ISSN 0006-8136

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 87
6
ИЮНЬ

Санкт-Петербург
„НАУКА"
2002

ТОМ 87 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 2002, № 6

УДК 581:581.9

© Б. А. Юрцев, А. А. Зверев, А. Е. Катенин, Т. М. Королева,
И. Б. Кучеров, В. В. Петровский, О. В. Ребристая,
Н. А. Секретарева, О. В. Хитун, Е. А. Ходачек

ГРАДИЕНТЫ ТАКСОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ ФЛОР АЗИАТСКОЙ АРКТИКИ (В СЕТИ ПУНКТОВ МОНИТОРИНГА БИОРАЗНООБРАЗИЯ)

B. A. YURTSEV, A. E. KATENIN, O. V. KHITUN, E. A. KHODACHEK, T. M. KOROLEVA,
I. B. KUCHEROV, V. V. PETROVSKY, O. V. REBRISTAYA, N. A. SEKRETAREVA, A. A. ZVEREV.

GRADIENTS IN TAXONOMICAL PARAMETERS OF LOCAL AND REGIONAL FLORAS IN ASIAN ARCTIC (RELATED TO BIODIVERSITY MONITORING SITE NETWORKS)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
e-mail: yurtsev@IK6026.spb.edu

Поступила 12.02.2002

Проведен множественный сравнительный картографический анализ 39 локальных флор (ЛФ) сети пунктов мониторинга биоразнообразия, создаваемой в Российской Арктике (Юрцев и др., 2001а). Сравнивались таксономические параметры флор, в том числе показатели видового разнообразия, семейственно-видовая структура, состав «головной» и «хвостовой» частей таксономического спектра на уровне семейств, соотношение ведущих семейств *Cyperaceae/Poaceae* по числу видов, соотношение основных мегатаксонов сосудистых растений. Кроме 93 ЛФ, по тем же параметрам сравнивались их объединения в 6 подпровинциях Арктической флористической области (Yurtsev, 1994) и средние показатели ЛФ подпровинций Ямало-Гыданской, Таймырской, 4 подпровинций Чукотской провинции: Континентально-Чукотской, Врангелевской, Южно-Чукотской, Берингийско-Чукотской. Показано, что большинство параметров локальных флор обнаруживает широтный (зональный) тренд, однако в разных долготных секторах (подпровинциях) его амплитуда и интенсивность, как правило, неодинаковы, а на некоторых протяженных отрезках зональных рядов градиент отдельных параметров (чаще в гипоарктической группе подзон) выражен слабо или отсутствует; иногда он заменен макро-мозаичностью флоры по данному показателю (чаще — в Чукотском секторе) или же зональный тренд проявляется на фоне сильной макро-мозаичности ЛФ. Долготный градиент в целом имеет ступенчатый, блочный характер с резкими переходами в полосе контакта секторов и слабыми — в их пределах. Контраст между Ямало-Гыданской и чукотскими подпровинциями, как и переходные черты во флоре Таймырской, интерпретируются в терминах особенностей их флорогенеза: молодости флоры первой, испытавшей разрушительное воздействие четвертичных оледенений и морских трансгрессий, и непрерывного развития флоры Чукотки как одной из центральных частей Берингии с конца неогена, большей сбалансированности и богатства этой флоры как многовидовой системы.

Ключевые слова: градиенты таксономических параметров, локальные и региональные флоры, мониторинг биоразнообразия, Азиатская Арктика.

В нашей предыдущей публикации (Юрцев и др., 2001а) была охарактеризована сеть пунктов мониторинга биоразнообразия (БР) на уровне локальных флор (ЛФ), создаваемая сотрудниками Лаборатории растительности Крайнего Севера Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН в Российской Арктике (по Таймыру преимущественно по литературным данным: Куваев и др., 1994; Поспелова, 1998; Матвеева, 1998), ее задачи и методы, а также некоторые особенности природных условий пунктов мониторинга. В числе важных задач — выявление пространственных градиентов БР, их связи с градиентами внешней среды как одна из предпосылок прогнозирования глобальных изменений и реконструкции природной истории северных территорий. В порядке апробации этого подхода мы провели сравнительный анализ отобранных из общего числа 160 пунктов мониторинга (130 основных и 30 дополнительных) 93 представительных ЛФ по 4 параметрам, a priori тесно зависящим от широтных (зональных) характеристик климата (в первую очередь от теплообеспеченности лета). Таковы соотношения в локальных флорах 3 широтных фракций флоры (по убыванию их специфичности для холодных безлесных территорий), доля циркумполярных видов во флоре, соотношение (индекс) *Asteraceae/Poaceae*, доля деревянистых видов во флоре. Апробация метода дала нетривиальные результаты, показав не только различия в выраженности широтного градиента параметров флоры в разных долготных секторах, но и отсутствие широтного градиента по доле циркумполярных видов в Чукотской провинции (при снижении самой доли до 1/3), а также более высокий индекс *Asteraceae/Poaceae* в той же провинции — с макромозаичностью (чересполосицей) локальных флор по этому признаку. Резко обозначился контраст между молодой (в геологической шкале времени) флорой Ямало-Гыданской подпровинции и значительно более древней флорой Чукотской провинции, непрерывно развивающейся с неогена как часть Берингии.

На следующем этапе (доклад на международном совещании в Апатитах, август 2001 г. и опубликованные тезисы: Юрцев и др., 2001б) мы включили выборочно изученные типологические параметры в более общий контекст (циркумполярные виды как одна из 4 долготных релятивных фракций; деревянистые виды растений как одна из 4 высших единиц биоморфной классификации жизненных форм (ЖФ) сосудистых растений) и, наоборот, раскрыли основные подразделения отдельных фракций (3 элемента широтной фракции криофитов; 4 основных подразделения фракции деревянистых растений), а также сравнили 93 ЛФ по их видовому разнообразию (как первый шаг таксономического анализа). Основные выводы, сделанные на первом этапе, получили более основательное подкрепление и отчасти объяснение (например, природа снижения доли циркумполярных видов в Чукотском секторе).

На данном (3) этапе мы разделили таксономический и типологический типы сравнительного множественного картографического анализа всего массива 93 ЛФ и существенно расширили круг таксономических параметров флоры, а также дополнили анализ всей совокупности ЛФ анализом их объединений: флор 6 подпровинций, а также статистическим сравнением средних показателей (также максимальных и минимальных) ЛФ каждой подпровинции.

Видовое разнообразие ЛФ 6 подпровинций
(рис. 1—3; табл. 1)

Число видов (и рас) — одна из базовых характеристик любой флоры, тем более конкретной (Толмачев, 1970а) и локальной флоры. Оно четко отражает зональные изменения за счет уменьшения видового разнообразия с юга на север. Амплитуда и сам ход изменения числа видов неодинаков в сравниваемых секторах. Нисходящая крутая часть кривой особенно четко прослеживается на Таймыре в арктической группе подзон: высокоарктических тундр (= «полярных пустынь») (46—59 видов) и северных арктических тундр (96—135); на о-ве Белом к северу от Ямала — 75 видов. В гипоарктической группе подзон регулярное повышение с севера на юг видового разнообразия отмечается на Ямале (рис. 1), однако показатель свыше 200 видов (223) отмечен лишь в самой южной точке зональной трансекты (в северной лесотундре: Ребристая, 2000). На восточном побережье Обской губы показатели 210—215 видов отмечены значительно севернее — в средних гипоарктических тундрах, а 174 — в южных арктических (на Ямале 116—125 видов в ЛФ).

На Таймыре (рис. 2) уровень видового разнообразия в гипоарктической группе подзон сходен, но в целом выше: большинство показателей видового богатства выше 200 : (204) 211—238, достигая 241—261 вида в южных гипоарктических тундрах (стационары «Тарея» и «Ары-Мас») и даже 308—316 видов в двух горно-предгорных локальных флорах южного макросклона гор Бырранга в среднем течении р. Верхняя

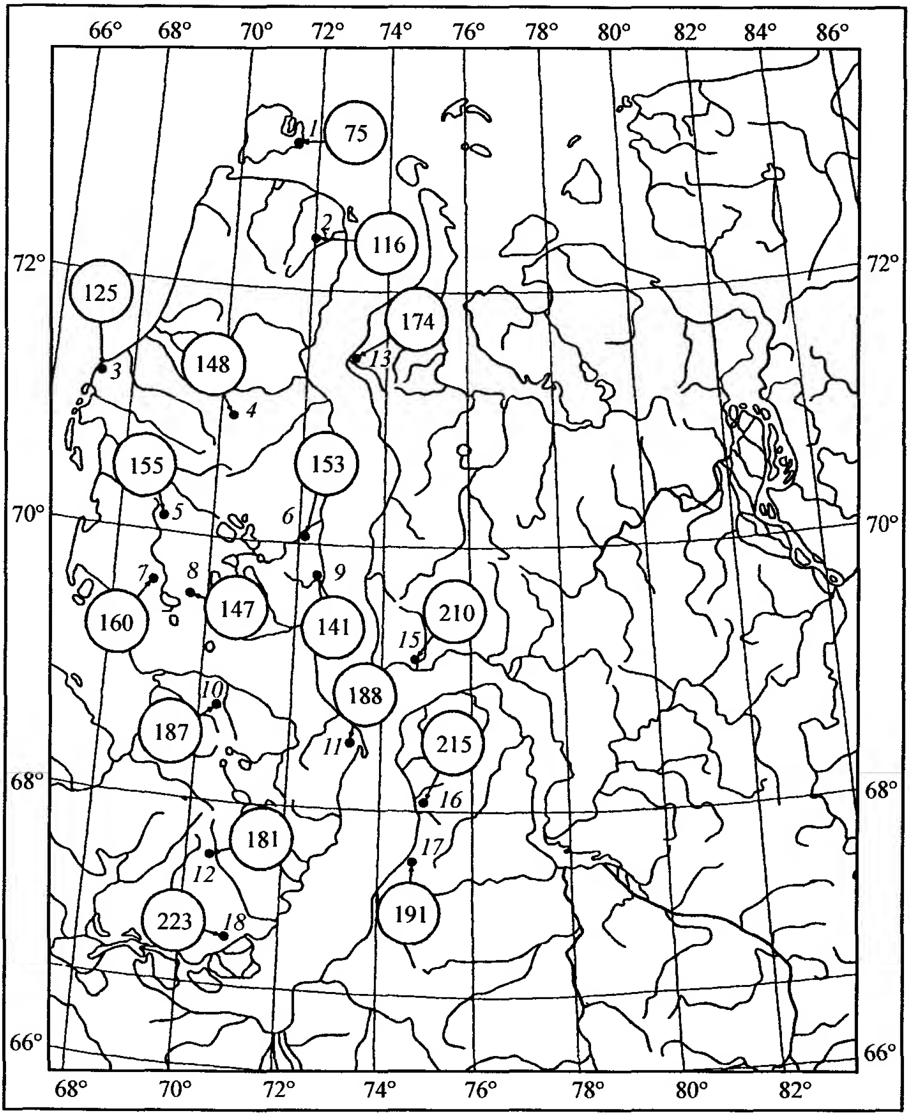


Рис. 1. Видовое разнообразие локальных флор Ямало-Гыданской подпровинции Западно-Евразиатской провинции Арктической флористической области.

В кружках — число видов и подвидов, расшифровка номеров пунктов дана по: Юрцев и др., 2001а, рис. 1.

Таймыра (Поспелова, 2000), при этом во внутренних гористых частях полуострова ЛФ с 227—265 видами заходят на север до северного побережья Таймырского оз. (Поспелова, 1998, 2000).

На Чукотке (рис. 3) уровень видового разнообразия существенно выше, при этом он повышается с запада на восток. На Западной Чукотке (в основном в рамках Анюйского нагорья) лишь 2 ЛФ: о-в Четырехстолбовой (Королева, Петровский, 2000) — северные арктические тундры, устье р. Раучуа — северные гипоарктические s. str. насчитывают менее 200 видов: 121 и 172, соответственно. Если на северных отрогах нагорья преобладают ЛФ с численностью менее 300 видов, то южнее — наблюдается перевес ЛФ с численностью свыше 300 видов — примерно до 400 (пос. Бараниха в среднем течении р. Раучуа, подзона южных гипоарктических тундр).

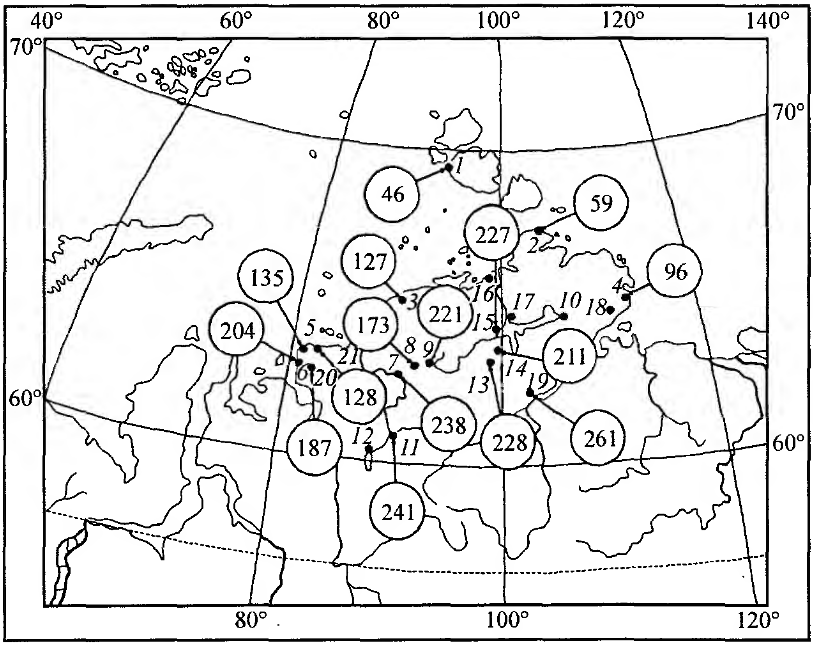


Рис. 2. Видовое разнообразие локальных флор Таймырской подпровинции Восточно-Сибирской провинции Арктической флористической области.

ТАБЛИЦА 1

Параметры локальных и региональных флор 6 подпровинций Азиатской Арктики (сеть мониторинга БР)

Параметры флор	Флористические подпровинции Азиатской Арктики						Чукотская провинция*	Азиатская Арктика**
	Ямало-Гыданская	Таймырская	Чукотская континентальная	Чукотская врангелевская	Чукотская южная	Чукотская берингийская		
Среднее число видов в ЛФ	164.06 ± ± 9.29	174.41 ± ± 15.85	273.07 ± ± 11.23	276.57 ± ± 20.15	345.50 ± ± 9.44	310.19 ± ± 13.40	295.45 ± ± 7.54	249.80 ± ± 8.55
Максимальное число видов в ЛФ	223	262	405	333	399	388	405	405
Минимальное число видов в ЛФ	75	46	121	182	307	192	121	46
Число видов в объединении ЛФ подпровинции	393	489	793	419	732	672	1094	1269
Число ЛФ в подпровинции	17	17	27	7	10	16	60	93

Примечание. Здесь и в табл. 2—4 данные по максимальному числу видов (и подвидов) в ЛФ для Берингийско-Чукотской и Южно-Чукотской подпровинций занижены, так как самые богатые ЛФ сети мониторинга пока не включены в анализ (ЛФ окр. пос. Янракыннот в Берингийской Чукотке — 450 видов; ЛФ окр. пос. Шахтерский в Южной Чукотке — св. 400 видов). «*» — объединение флор 4 подпровинций; «**» — объединение флор 6 подпровинций.

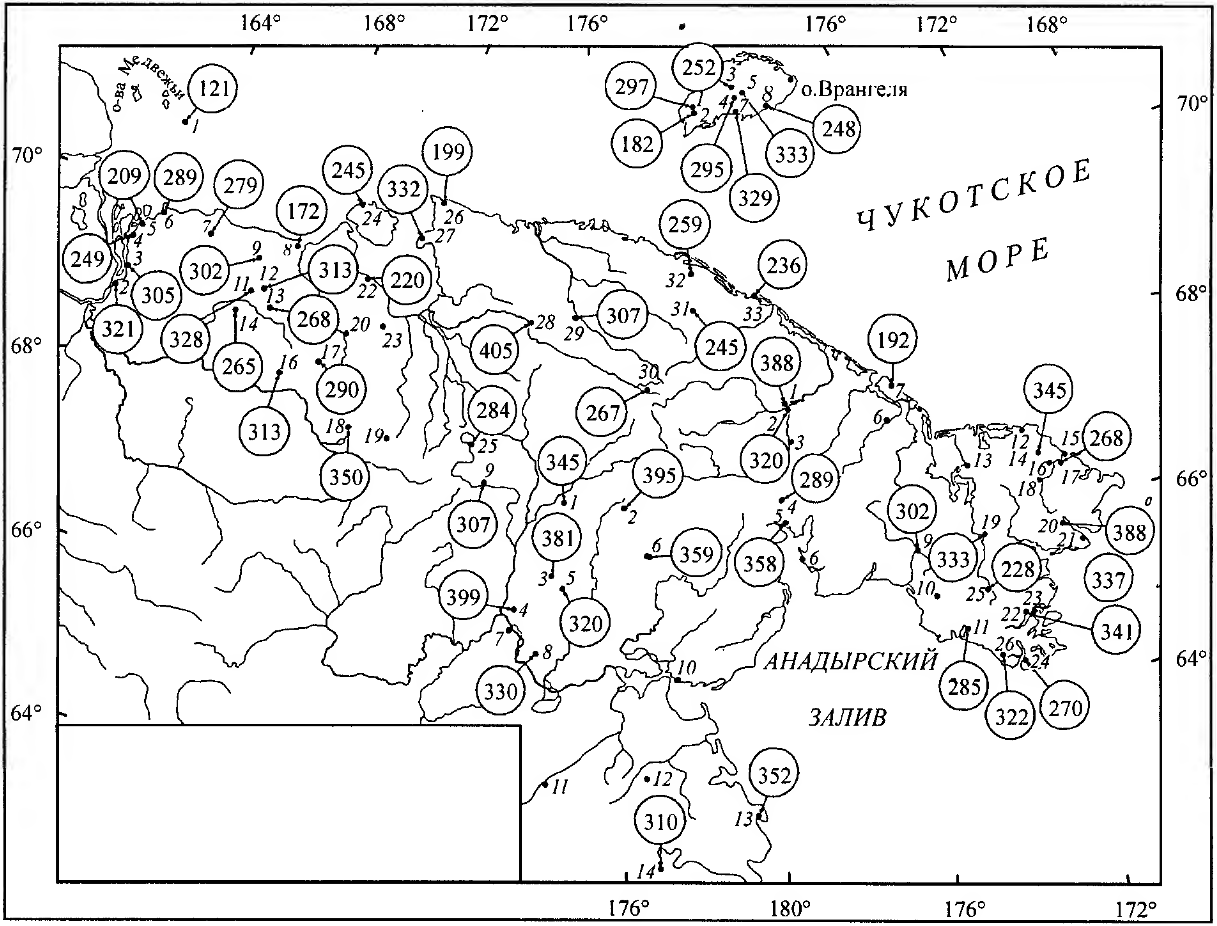


Рис. 3. Видовое разнообразие локальных флор для 4 подпровинций Чукотской провинции Арктической флористической области. Номера пунктов каждой подпровинции начинаются с единицы, расшифровка номеров пунктов дана по: Юрцев и др., 2001а, рис. 1, табл. 2.

В долготном створе (с юга на север: Южная Чукотка → Центральная как восточная часть Континентально-Чукотской подпровинции → о-в Врангеля) на Южной Чукотке (Коробков, Секретарева, 1997, 2001), включая северо-восток Корякского нагорья, все флоры насчитывают свыше 300 видов (свыше 400 в Шахтёрском и, очевидно, в ЛФ р. Северный Пекульнейвеем, и р. Паляваам — среднее течение, на рубеже Западной и Центральной Чукотки). На северных отрогах Чукотского нагорья ЛФ с численностью свыше 200, но менее 300 видов составляют значительную часть; 2 локальные флоры северного побережья материковой Чукотки (южные арктические тундры) насчитывают 199—236 видов, но на о-ве Врангеля снова резко преобладают ЛФ с численностью свыше 250 видов (до 329—333) (в климате северных арктических тундр с анклавами южных арктических). Наконец, на Чукотском п-ове собственно подавляющее большинство ЛФ имеет свыше 300 видов (до наибольшего показателя 450 видов близ пос. Янракыннот на юго-восточном побережье). Фон составляют средние гипоарктические тундры с анклавами южных и участками северных гипоарктических на выступах побережий. Если обобщить данные по ЛФ 6 подпровинций 3 провинций (табл. 1), о-в Врангеля займет 3-е место (после Южной и Берингийской Чукотки) по среднему числу видов в ЛФ (276 видов; средняя ЛФ Ямало-Гыданской подпровинции 164 вида, Таймыра — 174, Континентальной Чукотки — 273). Если же объединить ЛФ каждой подпровинции, ситуация изменится за счет значительного таксономического разнообразия ЛФ в каждой подпровинции, с увеличением списка в 2—3 раза, а о-ва Врангеля — в 1.5 раза; но и в этом случае флора острова будет насчитывать 419 видов и подвидов, превосходя равнинную флору обширной Западно-Сибирской Арктики (393), но уступая флоре Таймыра (489). Флора самой обширной Континентально-Чукотской подпровинции объединит 793 вида и подвида, Южно-Чукотской — 732, Берингийско-Чукотской — 672, всей Чукотской провинции — 1094 вида и подвида, считая только те таксоны, что зарегистрированы хотя бы в одном из 93 пунктов сети мониторинга, включенных в обработку.

Таким образом, показана индивидуальность структуры широтного (подзонального) градиента видового разнообразия в 6 подпровинциях Азиатской Арктики.

Разнообразие семейств в ЛФ 6 подпровинций

(рис. 4—6; табл. 2)

Переходя от разнообразия видов и рас к разнообразию филумов, мы в качестве последних избрали семейства в широкой их трактовке, принятой в «Арктической флоре СССР» (1960—1987) и, в общем более удобной для таксономического анализа флоры. По отношению к видам семейство представляет таксономический фактор-множество. Из картосхем (рис. 4—6) видно, что закономерности распределения видового и семейственного разнообразия ЛФ, в общих чертах, сходны. Отмечается плавное повышение уровня разнообразия семейств с севера на юг в Ямало-Гыданской подпровинции, увязанное с дифференциацией подзон: 16 → 27—28 (30) → 31—36 (41) → (39) 41—45 (северные арктические тундры → южные арктические тундры → северные и средние гипоарктические тундры → южные гипоарктические тундры и северная лесотундра). На Таймыре подзоне высокоарктических тундр (= зоне полярных пустынь) соответствует уровень разнообразия 12—15 семейств, северным арктическим тундрам (17) 23—26 семейств, северным гипоарктическим (с переходом к южным арктическим) 28—36, южным гипоарктическим — 42—43 семейства. Как и в видовом разнообразии, уровень разнообразия семейств в аналогичных подзонах 2 секторов оказался сходным.

Что же касается подпровинций Чукотской провинции, то уровень разнообразия семейств ЛФ в них существенно выше. Менее 20 семейств (19) имеет единственная флора о-ва Четырехстолбового (подзона северных арктических тундр) на границе с Яно-Колымской подпровинцией (и скорее принадлежащая последней). К той же подзоне северных арктических тундр принадлежат тундры побережий о-ва Врангеля

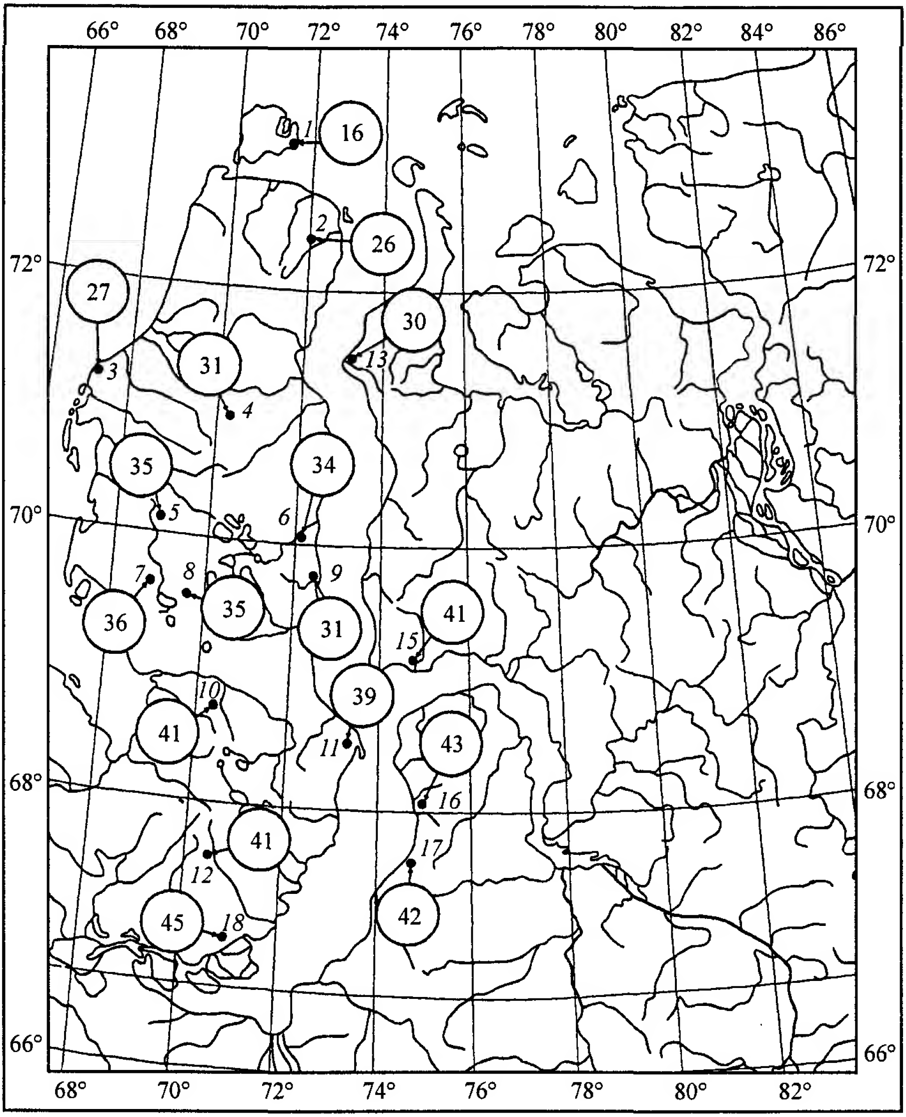


Рис. 4. Число семейств (в кружках) в локальных флорах Ямало-Гыданской подпровинции.

и его восточных нагорий, однако, их ЛФ насчитывают 27—30 семейств, а ЛФ анклавов южных арктических тундр западно-центральной части острова — 31—33 (всего на острове известны представители 33 семейств, что полностью реализуется в одной из ЛФ: верховье р. Неизвестная). ЛФ в южных арктических тундрах противолежащего материкового побережья Чукотки насчитывают 31—34 семейства (Валькаркай, Мыс Шмидта), а северные (в узком смысле, т. е. исключая средние) гипоарктические тундры — 36—37 семейств. В остальном ЛФ нагорий и высоких равнин Континентальной, Южной и Берингийской Чукотки насчитывают 39—48 семейств (вкрапления ЛФ с числом семейств менее 40 чаще всего приурочены к высокоподнятым участкам: 400 м над ур. м. и выше), при этом отмечается чересполосица более богатых и менее богатых флор на всем протяжении рассматриваемой территории. Максимальное число семейств (50—51) отмечено в гористо-таежном низовье р. Колымы (Королева, Петровский, 2000), в подзоне крупных стлаников на р. Энмываам

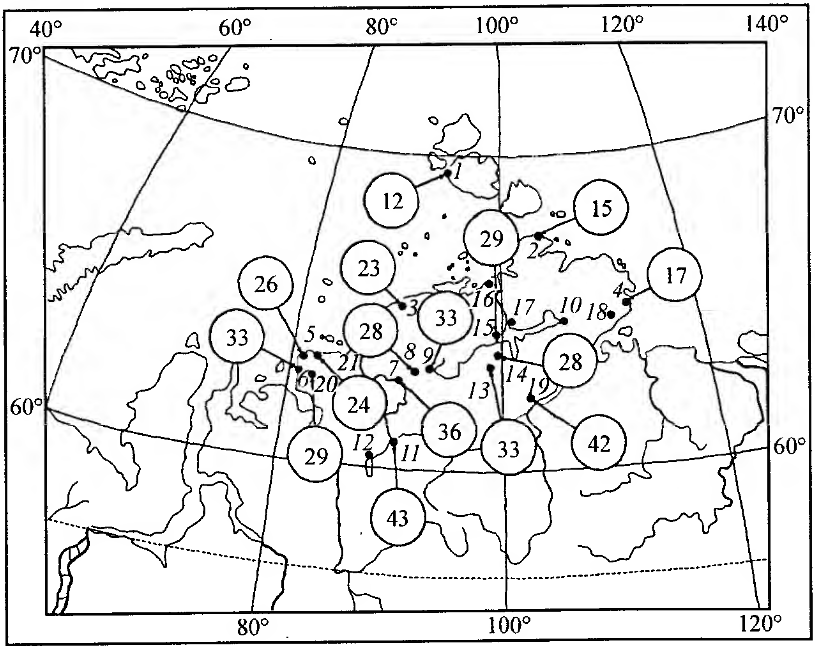


Рис. 5. Число семейств (в кружках) в локальных флорах Таймырской подпровинции.

в Анадырском нагорье близ пос. Мухоморное и, наконец, в окр. пос. Беринговский у северо-восточной оконечности Корякского нагорья. Отметим также, что локальные флоры южного и юго-восточного побережий Чукотского п-ова, относимые нами по растительности к собственно северным гипоарктическим тундрам («приморскому варианту подзоны северных гипоарктических тундр» в более ранних публикациях: Юрцев, 1973), а также отдельные соседние ЛФ подзоны средних гипоарктических тундр, иногда с анклавами южных, насчитывают 40—42 семейства, а таковые северного побережья — менее 40. Наконец, локальные флоры о-ва Врангеля несколько беднее по числу семейств таковых противолежащего материкового побережья, а не наоборот (как в случае видового разнообразия).

В целом же в материковых подпровинциях Чукотской провинции отмечается сдвиг от классической зональности, свойственной Ямало-Гыданской и Таймырской подпровинциям, к макро-мозаичности и относительной выравненности ЛФ Амфиберингийского сектора.

Среднее число семейств в ЛФ (табл. 2) минимально в Таймырской подпровинции (27; во Врангелевской — 29, Ямало-Гыданской — 32), максимально в Южно-Чукотской (44; в Берингийско-Чукотской — 38, как во всей провинции в среднем, в Континентальной Чукотке — 37). Это во многом связано с тем, что Таймырская подпровинция включает много бедных семейств локальных флор 2 северных подзон, напротив, в Южно-Чукотской резко доминируют локальные флоры из подзоны южных гипоарктических тундр. Если же объединить локальные флоры по соответствующим подпровинциям, флоры Ямало-Гыданской и Таймырской подпровинций выходят на один уровень (47 и 48 семейств), флоры Континентально-Чукотской и Южно-Чукотской — на другой, более высокий (57 и 56; Берингийско-Чукотской — 50) за счет реализации резерва разнообразия локальных флор: увеличение числа семейств в Континентальной Чукотке в 1.5 раза, Южной и Берингийской — в 1.3, на Таймыре — в 1.7, Ямале — в 1.4, и только на о-ве Врангеля в 1.1 раза. Таким образом, «банк» филумов (семейств) на острове почти в 2 раза меньше, чем в остальных подпровинциях, а на Континентальной и Южной Чукотке приближается к общему «запасу» семейств на всей Чукотке и во всей Азиатской Арктике.

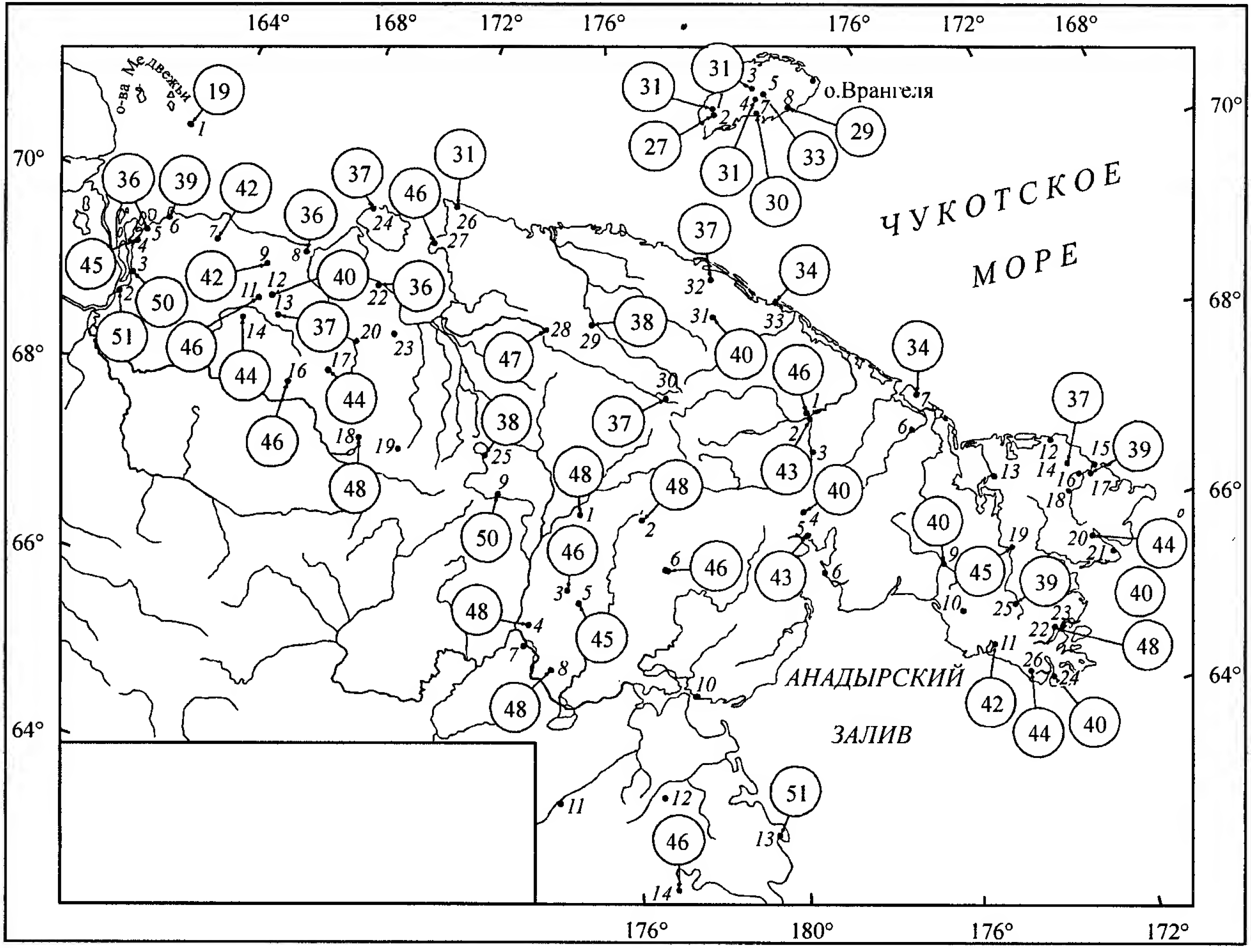


Рис. 6. Число семейств (в кружках) в локальных флорах 4 подпровинций Чукотской провинции.

ТАБЛИЦА 2

Число и видовое разнообразие семейств в локальных (ЛФ) и региональных флорах 6 подпровинций Азиатской Арктики (сеть мониторинга БР)

Параметры флор	Флористические подпровинции Азиатской Арктики						Чукотская провинция*	Азиатская Арктика**
	Ямало-Гыданская	Таймырская	Чукотская континентальная	Чукотская врангелевская	Чукотская южная	Чукотская берингийская		
Число семейств в ЛФ								
среднее	32.94 ± 1.69	27.06 ± 1.87	37.56 ± 1.24	29.71 ± 0.68	44.60 ± 0.60	38.56 ± 0.90	38.08 ± 0.80	35.09 ± 0.81
максимальное	43	41	49	32	48	45	49	49
минимальное	16	12	19	27	42	31	19	12
Число семейств в объединении ЛФ подпровинции	47	48	57	33	56	50	60	60
Число видов/доля (%) 10 ведущих семейств подпровинции	274/69.72	340/69.53	552/69.61	317/75.66	464/63.39	475/70.68	769/70.29	886/69.82
Средняя доля (%) видов 10 ведущих семейств в ЛФ	73.272 ± 1.489	78.723 ± 1.631	72.664 ± 0.801	79.831 ± 0.670	68.984 ± 0.432	71.294 ± 0.532	—	—
Число/доля (%) одновидовых семейств подпровинции	19/40.43	14/29.17	16/28.07	7/21.21	18/32.14	11/22.00	15/25.00	10/16.67
Средняя доля (%) одновидовых семейств в ЛФ	40.631 ± 1.064	31.152 ± 2.541	32.723 ± 1.018	28.926 ± 2.962	33.716 ± 1.679	33.413 ± 1.090	—	—
Среднее число видов в семействе	8.362	10.188	13.912	12.697	12.000	14.640	18.233	21.105
Соотношение числа видов семейств в объединении ЛФ подпровинции								
Cyperaceae/Poaceae	0.579	0.468	0.685	0.515	0.768	0.695	0.639	0.594
Asteraceae/Poaceae	0.649	0.429	0.796	0.712	0.793	0.779	0.847	0.885

Среднее число видов в семействе (соотношение разнообразия видов и семейств в локальных и региональных флорах)

(рис. 7—9; табл. 2)

Среднее число видов в семействе показывает соотношение обоих рассмотренных выше типов таксономического разнообразия ЛФ и является производным от них. Если оба названных показателя в высокой степени зависимы от широтной зональности, их соотношение оказалось в значительной степени независимо от последней, но специфичным для каждой подпровинции (рис. 7—9, табл. 2). Так, варьирование среднего числа видов в семействе данной ЛФ ограничено в Ямало-Гыданской

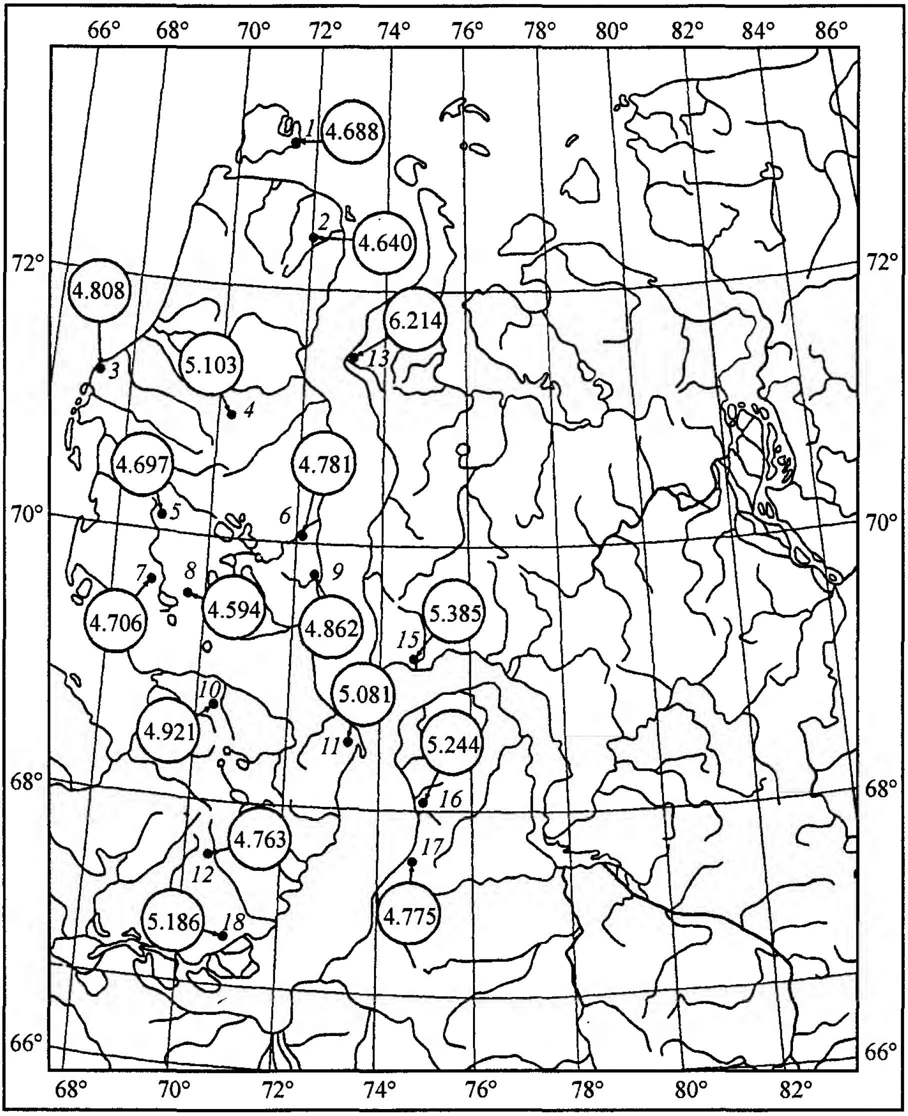


Рис. 7. Среднее число видов в семействе (в кружках) в локальных флорах в Ямало-Гыданской подпровинции.

подпровинции амплитудой значений 4.594—6.214; в Таймырской — 3.833—8.107; на Западной Чукотке — 5.215—8.237; на Центральной и Южной Чукотке — 6.532—9.205; на Берингийской Чукотке — 6.194—10.059; на о-ве Врангеля — 6.741—11.345. Очевиден общий сдвиг амплитуды в Чукотской провинции вверх (нижний предел соответствует верхнему в Ямало-Гыданском секторе). Что же касается распределения значений показателя в пределах амплитуды: в большинстве секторов не улавливается зональная закономерность (исключение — Таймырский сектор, где высокоарктическим тундрам соответствует область значений 3.833—3.933, северным арктическим — 5.333—5.647, более южным подзонам — 5.878—8.107, без широтной закономерности; впрочем, самые высокие значения показателя (от 7.129 до 8.107) приурочены к центральным районам (при этом отмечается макро-мозаичность)). Она же четко прослеживается и в других секторах, особенно в Чукотской провинции. Своего рода инверсия имеет место на о-ве Врангеля (10.640 — верховья р. Неизвес-

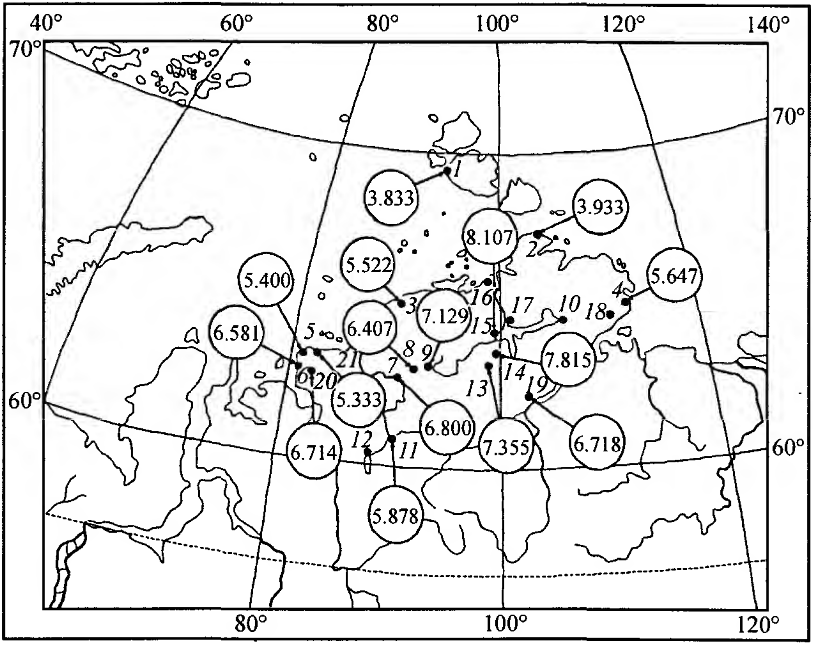


Рис. 8. Среднее число видов в семействе (в кружках) в локальных флорах в Таймырской подпровинции.

тной, 11.345 — бухта Сомнительная) как результат высокого видового разнообразия при урезанном почти вдвое числе семейств.

При объединении семейств по подпровинциям место подпровинций в нисходящем ряду по среднему числу видов в семействе изменится: 1-е место займет Берингийско-Чукотская подпровинция (14.640), 2-е — самая протяженная Континентально-Чукотская подпровинция (13.912), на 3-е место (с 1-го) перейдет о-в Врангеля (12.697), следом Южная Чукотка (12.000), Таймыр (10.188) и, наконец, Ямало-Гыданская подпровинция (8.366). Берингийская и Континентальная Чукотка проявляют наивысшее пространственное разнообразие локальных флор и наиболее значительный долготный градиент по рассмотренному показателю (соответствующий «длинному градиенту» континентальности-океаничности климата). Существенно возрастает также среднее число видов в одном семействе и в объединении всех подпровинций Чукотской провинции (до 18) и в 6 подпровинциях Азиатской Арктики (21).

Доля видов 10 ведущих семейств в локальных и региональных флорах Азиатской Арктики

(рис. 10—12; табл. 2)

По традиции, идущей от А. И. Толмачева (1970б, 1974), мы принимаем за «головную» часть семейственно-видового таксономического спектра 10 наиболее богатых видами семейств в каждой флоре. Ознакомление с картосхемами (рис. 10—12) убеждает и в том, что данный параметр ЛФ сопряжен с их зональным положением и связан с ним обратной зависимостью: чем беднее видами флора, тем бо́льшую долю от общего видового разнообразия составляет головная «десятка» семейств, несмотря на то что в бедных флорах абсолютное число видов в «десятке» меньше. Максимальная доля видов десятки отмечается в ЛФ подзоны высокоарктических тундр (86—95 %), далее следуют ЛФ подзоны северных арктических тундр (92 % на о-ве Белом к северу от Ямала, 71—85 % на побережье Таймыра, 87.60 % на о-ве Четырехстол-

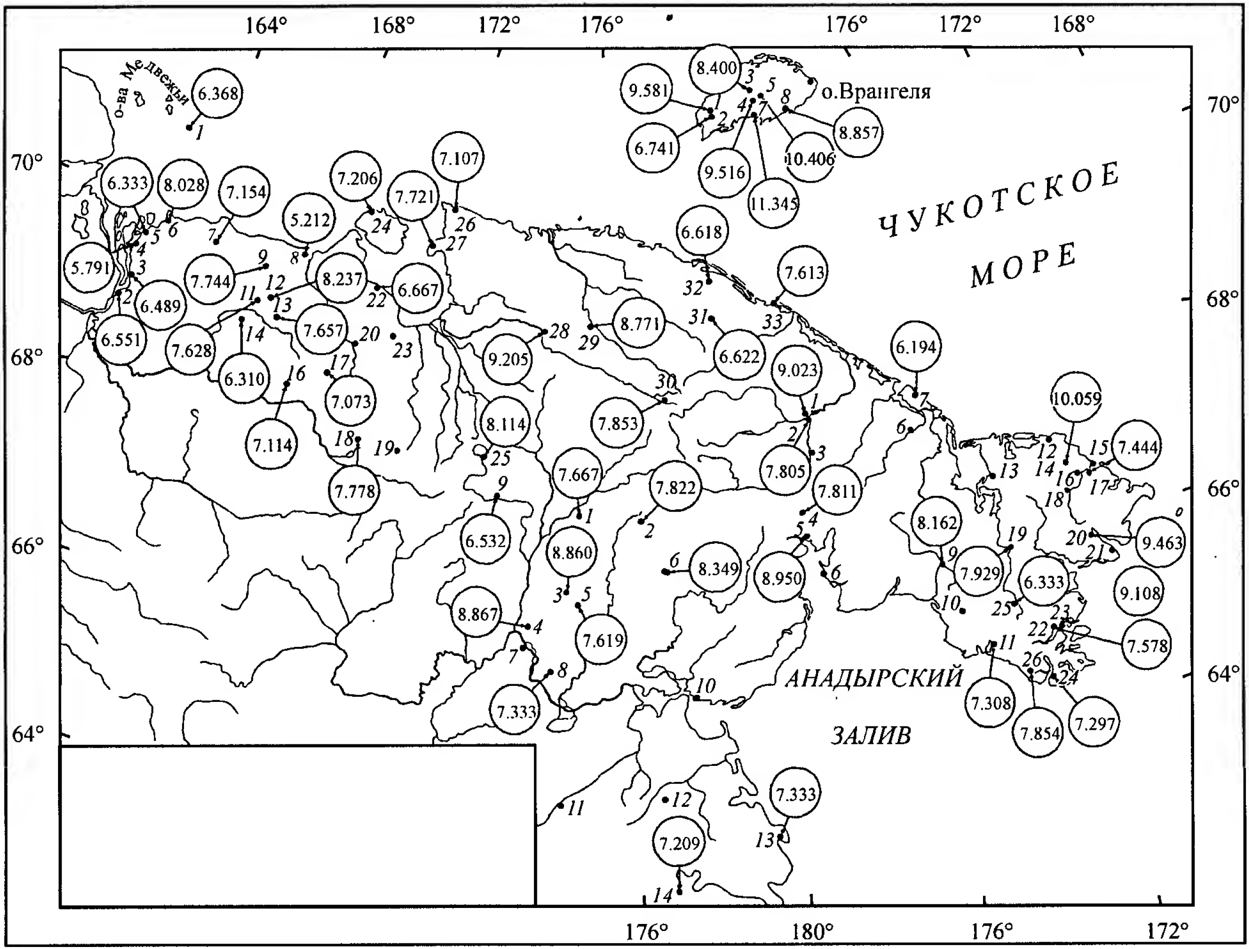


Рис. 9. Среднее число видов в семействе (в кружках) в локальных флорах 4 подпровинций Чукотской провинции.

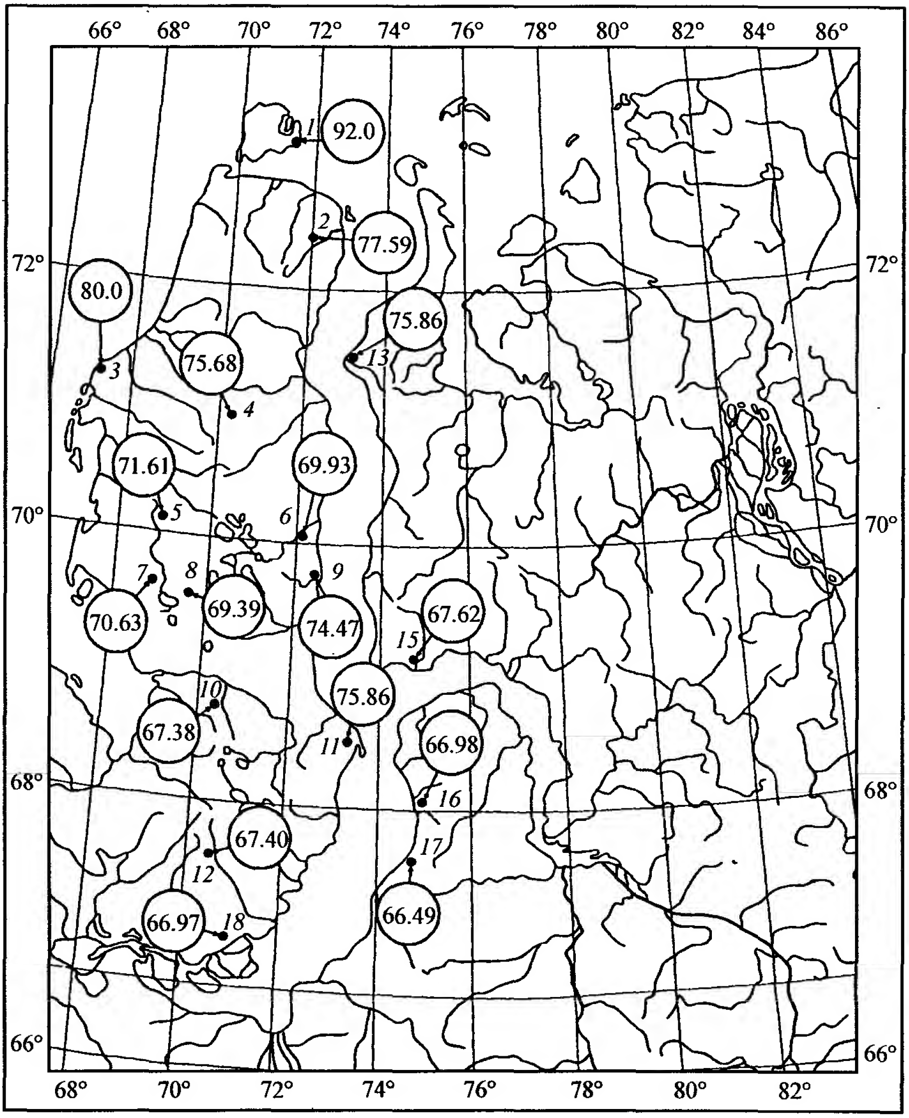


Рис. 10. Доля 10 ведущих семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор Ямало-Гыданской подпровинции.

бовом у западного предела Чукотки, 78—83 % на побережьях о-ва Врангеля), затем южных арктических тундр (76—80 % на севере Ямала и Гыдана, 78—80 % в анклавах западной и центральной части о-ва Врангеля, 76.69—76.88 % на Центральной Чукотке). В подзонах гипоарктических тундр доля 10 ведущих семейств снижается с 75 до 66 % на юге Ямала и Тазовского п-ова, с 76 до 68 % на Таймыре, с 75 до 65 % на Западной Чукотке, с 75—73 до 65 % на Центральной и Южной Чукотке, с 74 до 67 % на Берингийской Чукотке. При этом медленное изменение значений данного параметра (повышение доли 10 ведущих семейств с юга на север) сочетается с макро-мозаичностью, т. е. чересполосицей локальных флор, заметно отличающихся значениями данного показателя. На Чукотском п-ове направленные зональные изменения доли 10 ведущих семейств вообще не прослеживаются (рис. 12).

Доля видов 10 ведущих семейств подпровинций (табл. 2) остается на редкость выровненной, близкой к 70 %, несмотря на большие различия в абсолютном числе

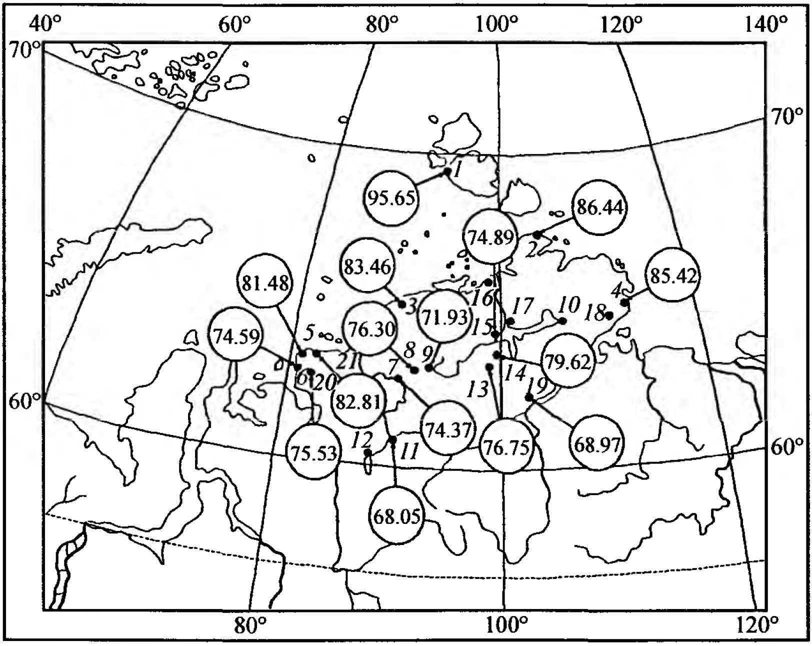


Рис. 11. Доля 10 ведущих семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор Таймырской подпровинции.

видов каждой «десятки»: от 274 в Ямало-Гыданской подпровинции до 552 в Континентально-Чукотской. Та же доля сохраняется и в Чукотской провинции в целом (769 видов), и даже во всей совокупности 93 ЛФ Азиатской Арктики (886 видов). Исключение составляют только о-в Врангеля, целиком относящийся к полосе арктических тундр (75 %), и Южная Чукотка, принадлежащая к подзоне южных гипоарктических тундр (63 %). Остальные подпровинции охватывают практически весь подзональный спектр соответствующего сектора. При пересчете на среднюю долю 10 ведущих семейств в ЛФ данной подпровинции ситуация в общем сохраняется, но в число «уклоняющихся» флор попадает и таковая Таймырской подпровинции, тоже более криофитная (средняя доля около 79 %, во Врангелевской — около 80 %).

Доля одновидовых семейств в ЛФ и в 6 подпровинциях

(рис. 13—15; табл. 2).

Интерпретировать этот параметр мы пока не в состоянии, тем более что одновидовые семейства в Арктике часто представляют «отщепенцев» своего филума, сумевших хорошо адаптироваться к условиям Арктики (например, *Valeriana capitata*). Таких одновидовых семейств 13, еще 13 представлены единственным видом только в подпровинциях. Одновидовые семейства представляют собой филумы с пониженной ролью в составе арктической флоры и с меньшими (при прочих равных условиях) шансами сохранения в случае крупных ландшафтно-климатических перемен. В Ямало-Гыданской подпровинции в большинстве локальных флор одновидовые семейства насчитывают свыше 40 %; в других подпровинциях разброс гораздо больше: на Таймыре от 13 до 50 %; на о-ве Врангеля — от 21 до 40 %. В среднем доля одновидовых семейств очень выравнена. Абсолютное их число в подпровинциях минимально на о-ве Врангеля (7) и Берингийской Чукотке (11); в остальных оно варьирует от 14 до 19 (максимум на Ямале). Степень макро-мозаичности ЛФ

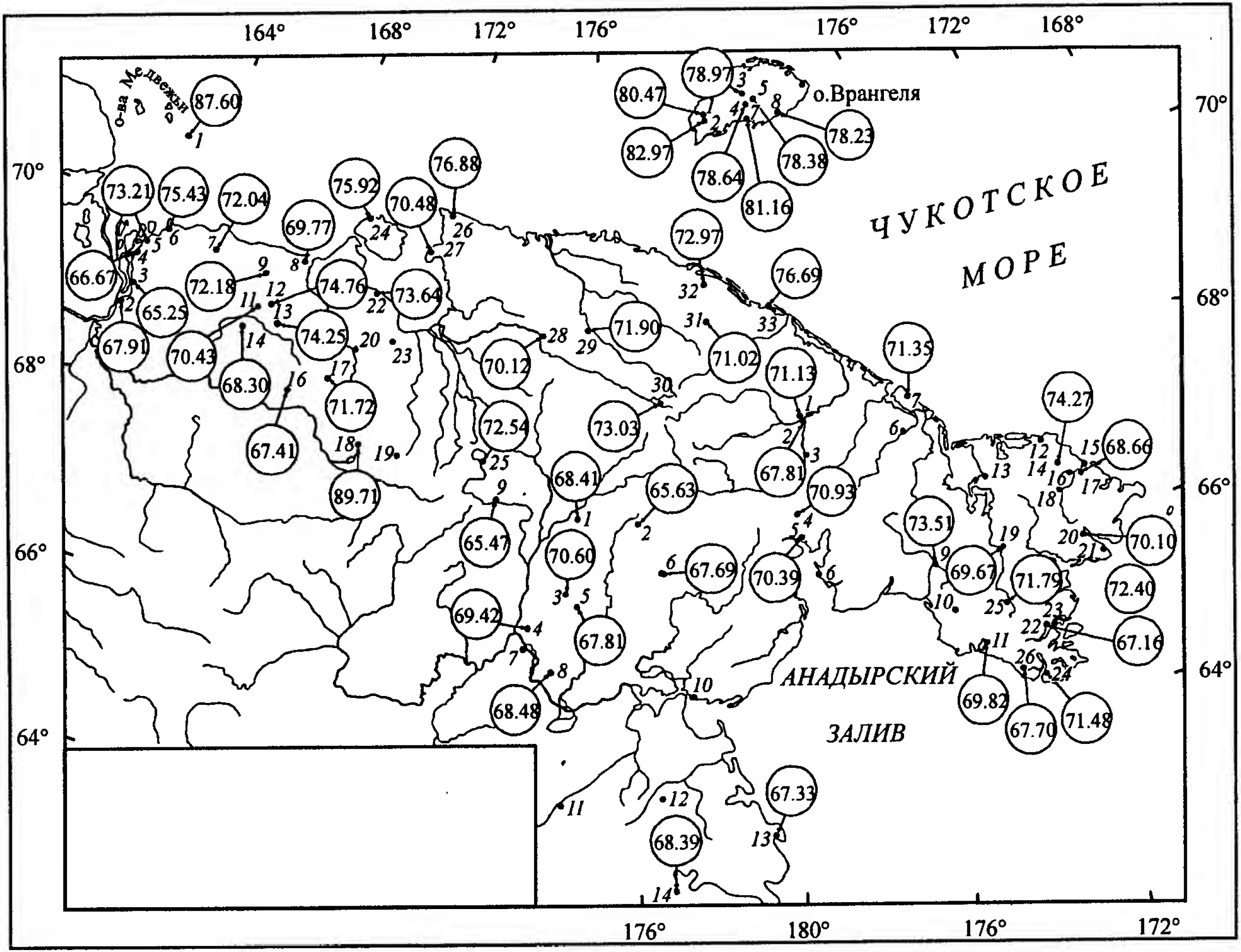


Рис. 12. Доля 10 ведущих семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор 4 подпровинций Чукотской провинции.

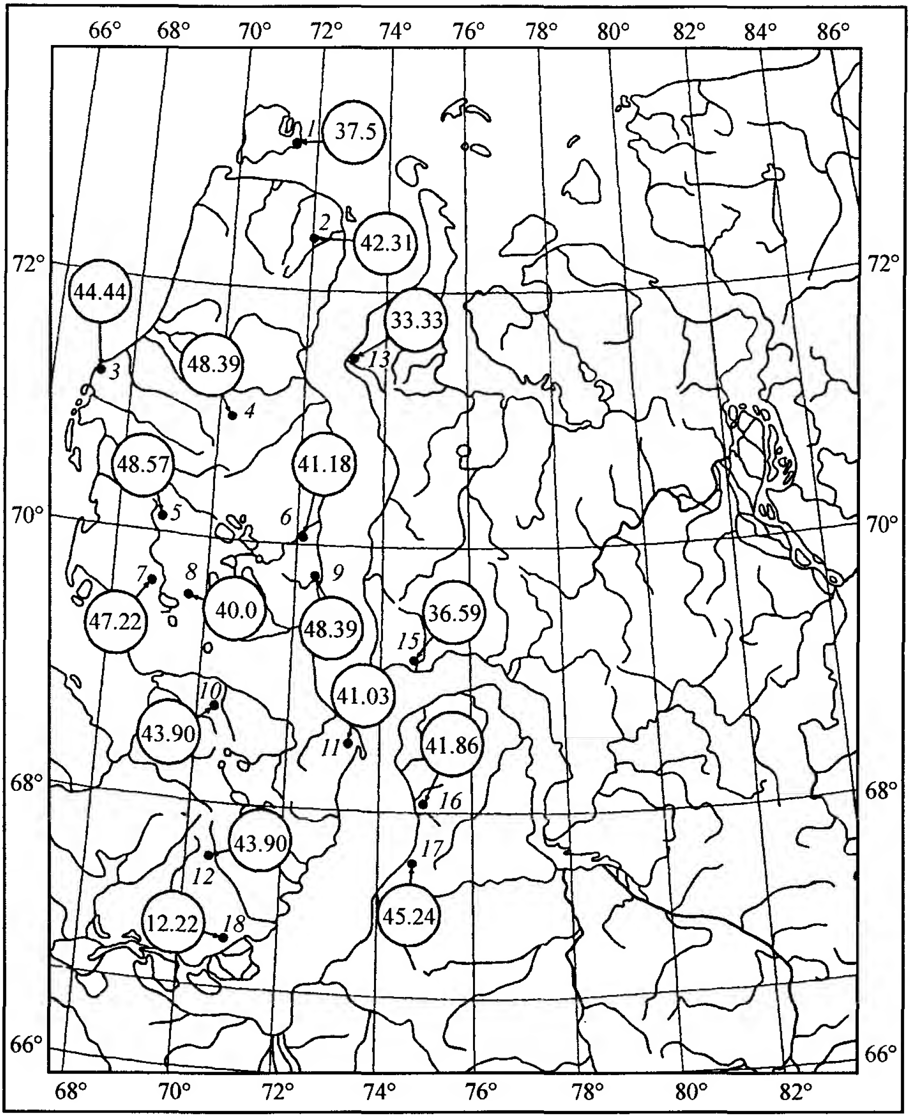


Рис. 13. Доля одновидовых семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор Ямало-Гыданской подпровинции.

Таймырской подпровинции по доле одновидовых семейств можно иллюстрировать 2 примерами: из 2 «полярно-пустынных» ЛФ одна включает 50.0 % видов из одновидовых семейств, другая — 13.33 %; среди ЛФ соседней подзоны (северных арктических тундр) этот показатель варьирует от 11.76 до 42.31 %.

Соотношение числа видов головных семейств *Cyperaceae* и *Poaceae*

(рис. 16—18; табл. 2)

В материковых подпровинциях Чукотки соотношение (индекс) *Cyperaceae*/*Poaceae* варьирует от 68 до 77 % (Южная Чукотка), на о-ве Врангеля — 51.5 %, на Таймыре — только 47 %, на Ямале — 58 % (табл. 2). Однако одно и то же соотно-

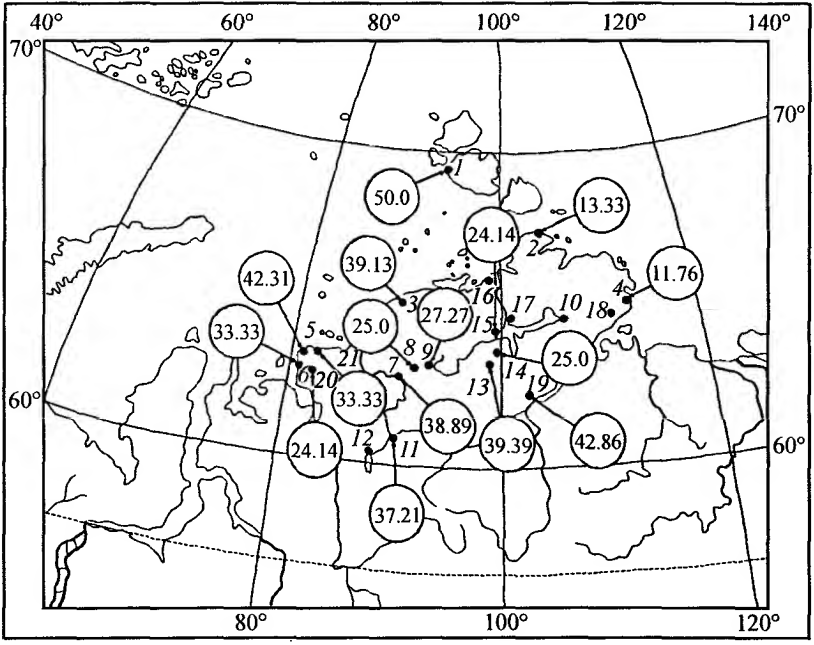


Рис. 14. Доля одновидовых семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор Таймырской подпровинции.

шение может быть достигнуто при разном уровне видового разнообразия того и другого семейства (рис. 16—18). Ключевой момент в интерпретации индекса — тренд осоковых к понижению видового разнообразия в северных арктических тундрах, вплоть до выпадения их в высокоарктических тундрах. Это хорошо видно на Таймырской картосхеме (рис. 17), где соотношение обоих семейств в полярных пустынях — 7.7 и 20 % (1—2 вида осоковых), а в северных арктических тундрах — немногим более 30 %, в остальных подзонах — 47—77 %, с очень слабо («вяло») проявляющимся зональным градиентом и с большой чересполосицей и макро-мозаичностью ЛФ (число видов осоковых 14—24 в ЛФ). На Ямале полоса с интенсивным градиентом отсутствует; градиент очень вялый и проявляется на фоне макро-мозаичности ЛФ. В Чукотской провинции число видов и осоковых, и злаков повышается, с некоторым повышением относительной доли первых. Исключение составляет о-в Врангеля, где осоковых немногим больше, чем на Таймыре (13—27 видов в ЛФ, число же видов злаков в ЛФ рекордное — до 53, отсюда — снижение индекса. На Центральной и особенно Южной (и отчасти Берингийской) Чукотке число видов осоковых в ЛФ повышается (до 40), что дает значение индекса от 70—80 % (при большем видовом разнообразии злаков) до 100—157 % (при меньшем числе последних). При этом в значительном широтном интервале тренд к широтному (зональному) изменению индекса не выражен. Лишь на северном побережье материка индекс незначительно снижается. Нечто похожее отмечается для индекса *Asteraceae/Poaceae*, но на материковой Чукотке его зональный тренд практически не выражен в отличие от Таймыра и Ямала (Юрцев и др, 2001а). Соотношение и взаимоотношения этих 3 доминирующих филумов флоры Арктики (в том числе 2 семейств граминоидов) имеет очевидную значимость на ценотическом, ландшафтном и региональном уровнях.

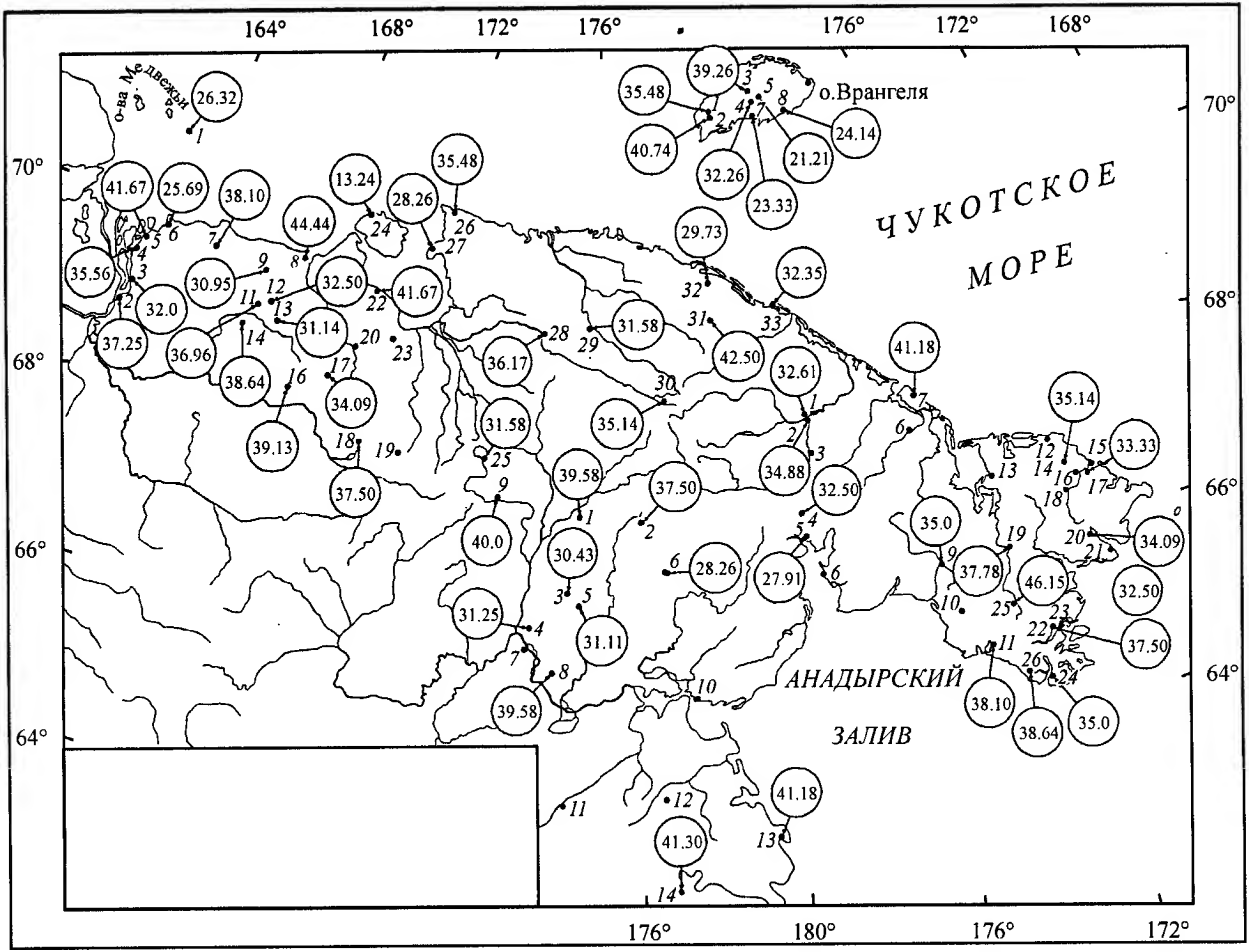


Рис. 15. Доля одновидовых семейств (%) в видовом разнообразии локальных флор 4 подпровинций Чукотской провинции.

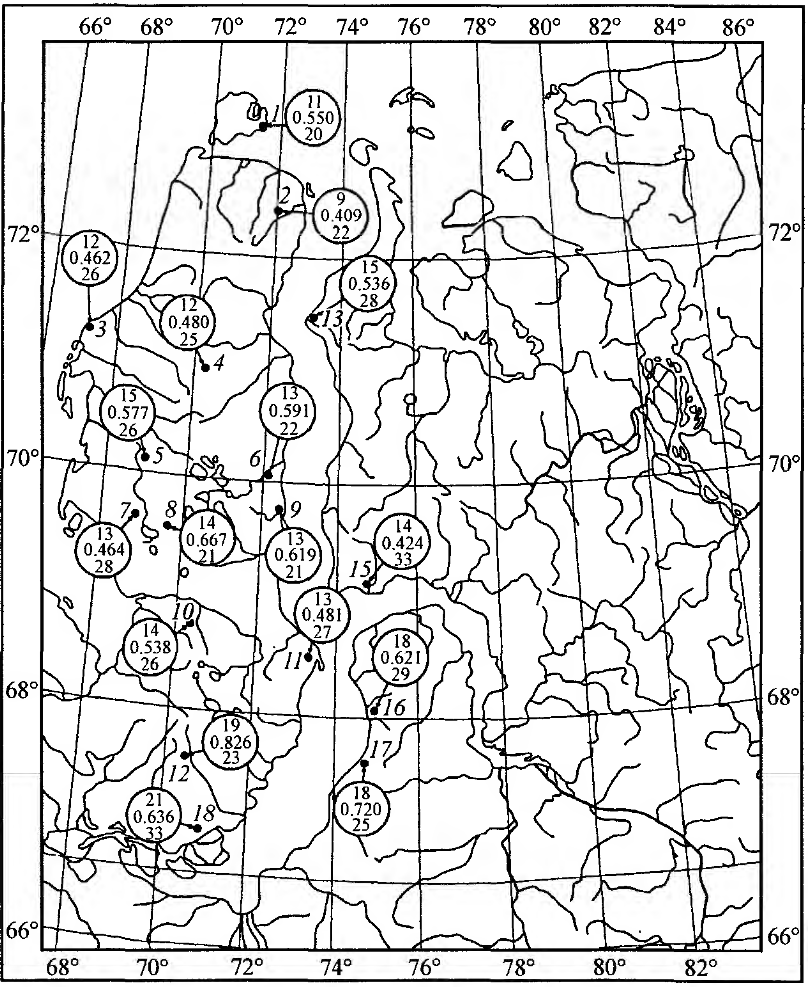


Рис. 16. Соотношение (индекс) видов семейств *Cyperaceae*/*Poaceae* в локальных флорах Ямало-Гыданской подпровинции.

Целое число: сверху — число видов *Cyperaceae* в локальной флоре, снизу — число видов *Poaceae*.

Состав семейств головной и хвостовой частей таксономических семейственно-видовых спектров флор
(табл. 3, 4)

Полный таксономический семейственно-видовой спектр построен А. А. Зверевым (1998) по принципу убывания сверху вниз константности и среднего числа видов в семействе. В головной части спектра (табл. 3) 1-е место во всех подпровинциях принадлежит (с отрывом) сем. *Poaceae*, 2-е — *Asteraceae*, с единственным исключением в Таймырской подпровинции, где 2-е место занимает *Brassicaceae*, а *Asteraceae* там лишь на 4-м месте (см. также: Поспелова, 2000). Из других отличий таймырской флоры можно отметить повышение роли *Saxifragaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ranunculaceae*, понижение таковой *Rosaceae*, *Salicaceae*. Из отличий флоры о-ва Врангеля отметим повышение роли *Papaveraceae* (18 видов и подвидов, переход с 15-го места на 9-е), *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Saxifragaceae*, при понижении роли *Cyperaceae* (с 3-го места на 6-е), *Ranunculaceae*, *Salicaceae*. Это свидетельствует об арктических

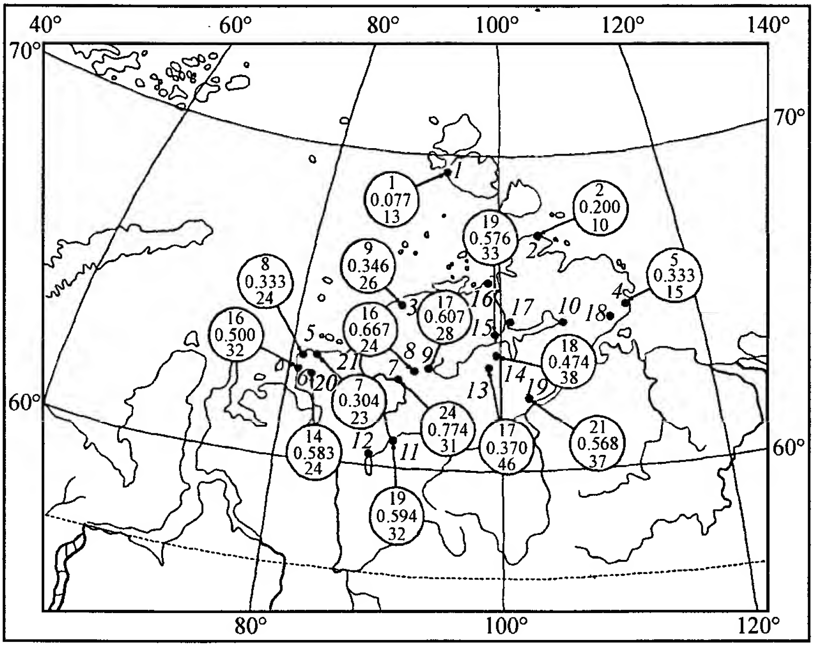


Рис. 17. Соотношение (индекс) видов семейств *Cyperaceae*/*Poaceae* в локальных флорах Таймырской подпровинции.

Целое число: сверху — число видов *Cyperaceae* в локальной флоре, снизу — число видов *Poaceae*.

чертах обеих флор. Напротив, в Ямало-Гыданской подпровинции повышается роль *Ranunculaceae*, *Scrophulariaceae*, *Ericales* (переход с 12-го места на 7—8-е), понижается роль *Saxifragaceae*, *Fabaceae*. Флоры 3 материковых подпровинций Чукотской провинции представляют норму в данном массиве. Применяя термины экотопологической флористики, можно сказать, что семейства головной части таксономического спектра высоко- и (3 первых) особо активны во флоре Азиатской Арктики.

В хвостовой части того же таксономического спектра прежде всего бросается в глаза выпадение почти половины (27) семейств на о-ве Врангеля. Выделяется 3 зоны: верхняя (7 первых семейств — с *Polypodiaceae* по *Lamiaceae*), где в других подпровинциях отдельные флоры насчитывают до 5—9 видов в семействе при высокой константности в остальных подпровинциях; средняя — из 11 семейств с меньшей константностью и малым числом видов в других подпровинциях; и нижняя (последние 12), где семейства встречаются лишь в отдельных подпровинциях и насчитывают в них лишь 1—2 вида (преобладают бореальные и отчасти гипоарктические). Таким образом, флора о-ва Врангеля представляется наиболее очищенной от чуждых Арктике филумов (но она обогащена криоксерофильными видами трав).

Соотношение мегатаксонов сосудистых растений во флорах 6 подпровинций (табл. 5)

Поражает высокая степень сходства в 6 подпровинциях соотношений основных мегатаксонов — сосудистых споровых, голосеменных и цветковых, а среди последних — однодольных и двудольных. Из существенных различий отметим: 1) повышение доли сосудистых споровых в окраинных (менее континентальных) Ямало-Гыданской и Берингийско-Чукотской подпровинциях: в 1-й за счет разнообразия *Lycopodiaceae* и *Equisetaceae*, при отсутствии *Polypodiaceae* s. l. и общем обеднении флоры; во 2-й — также и за счет разнообразия видов папоротников, что свойственно и

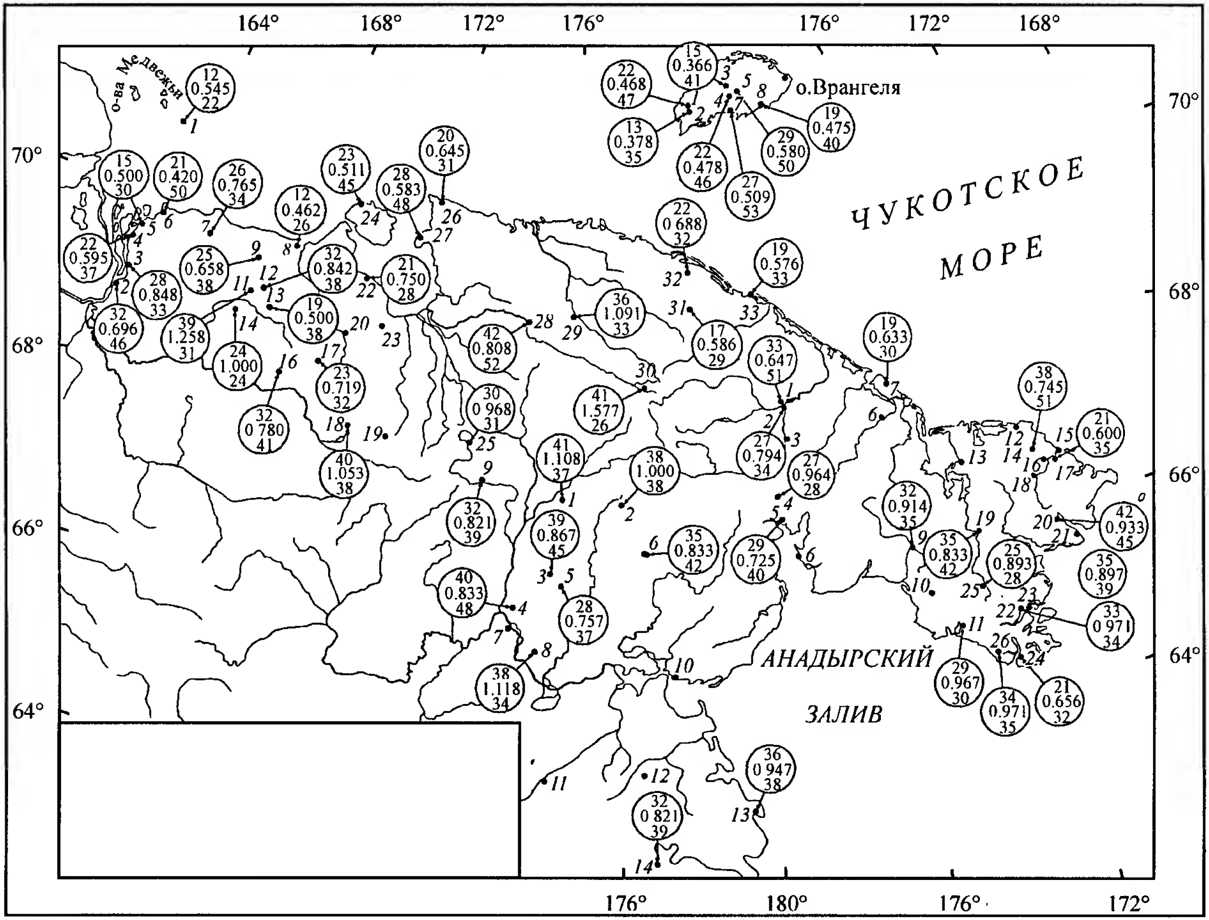


Рис. 18. Соотношение (индекс) видов семейств *Cyperaceae*/*Poaceae* в локальных флорах 4 подпровинций Чукотской провинции. Целое число: сверху — число видов *Cyperaceae* в локальной флоре, снизу — число видов *Poaceae*.

ТАБЛИЦА 3

Головная часть таксономического спектра семейств 6 флористических подпровинций Азиатской Арктики

Семейства	Флористические подпровинции Азиатской Арктики						Чукотская провинция	Азиатская Арктика
	Ямало-Гыданская	Таймырская	Чукотская континентальная	Чукотская врангелевская	Чукотская южная	Чукотская берингийская		
Poaceae	57 (1)	77 (1)	108 (1)	66 (1)	82 (1)	95 (1)	144 (1)	165 (1)
Asteraceae	37 (2)	33 (4)	86 (2)	47 (2)	65 (2)	74 (2)	122 (2)	146 (2)
Cyperaceae	33 (3)	36 (3)	74 (3)	34 (6)	63 (3)	66 (3)	92 (3)	98 (3)
Brassicaceae	26 (5)	49 (2)	54 (4)	39 (3)	44 (5—6)	55 (5)	74 (5)	87 (5)
Caryophyllaceae	30 (4)	30 (5)	51 (5)	35 (5)	44 (5—6)	48 (6)	66 (6)	74 (6)
Rosaceae	17 (9—10)	23 (8)	45 (6)	37 (4)	48 (4)	57 (4)	77 (4)	88 (4)
Ranunculaceae	21 (6)	27 (6)	42 (7)	20 (8)	32 (8)	32 (9—10)	52 (7—8)	59 (8)
Salicaceae	17 (9—10)	20 (10)	32 (8)	15	33 (7)	35 (7)	48 (9)	56 (9)
Saxifragaceae	13	24 (7)	29 (10)	21 (7)	28 (9)	33 (8)	42 (10)	47 (10)
Fabaceae	6	19	31 (9)	16 (10)	25 (10)	32 (9—10)	52 (7—8)	66 (7)
Scrophulariaceae	18 (7—8)	21 (9)	28	13	19	19	34	45
Ericales	18 (7—8)	15	21	6	23	23	27	31
Juncaceae	14	15	20	7	18	19	23	28
Polygonaceae	14	14	17	10	16	13	23	26
Papaveraceae	1	10	18	18 (9)	8	11	33	36
Primulaceae	5	4	7	6	8	11	13	16
Boraginaceae	3	7	11	3	7	8	13	15
Всего семейств в подпровинциях	47	48	57	33	56	50	60	60

Примечание. Приводится абсолютное число видов сосудистых растений в соответствующей подпровинции, в скобках указан номер семейств в нисходящем ряду (от 1 до 10).

Восточно-Европейскому сектору Арктики (так, для Канино-Печорского сектора приводится 9 видов *Polypodiaceae*, для Мурманского побережья — 16 (Толмачев, 1960)); 2) отсутствие хвойных на о-ве Врангеля и на Чукотском п-ове, в остальных подпровинциях — захождение отдельных видов хвойных в пограничные районы, включая и лесные острова; 3) повышение роли цветковых в континентальных подпровинциях с относительным усилением двудольных (максимум на о-ве Врангеля, до 73 %). Если включить в рассмотрение такие мегатаксоны, как мохообразные и лишайники, именно они выйдут на 1-е место по видовому разнообразию в самой северной подзоне Арктики, нередко трактуемой в качестве особой зоны полярных пустынь (Матвеева, 1998).

Обсуждение

Подытожим основные результаты проведенного сравнения 93 ЛФ и региональных флор 6 подпровинций по серии таксономических параметров. Наиболее однозначно связаны с выделяемыми нами ботанико-географическими подзонами (Yurtsev, 1994) такие параметры ЛФ севера Западно-Сибирской равнины, как видовое разнообразие, разнообразие филумов (= семейств), доля видов в 10 ведущих семействах (в последнем

ТАБЛИЦА 4

Выпадение отдельных семейств в нижней части сводного таксономического спектра (нисходящего ряда по числу видов в семействе) 6 подпровинций Азиатской Арктики

Семейства	Флористические подпровинции Азиатской Арктики						Чукотская провинция	Азиатская Арктика
	Ямало-Гыданская	Таймырская	Чукотская континентальная	Чукотская врангелевская	Чукотская южная	Чукотская берингийская		
Polypodiaceae s. l.	0	4	6	2	7	9	10	10
Betulaceae	5	4	9	0	7	2	9	12
Rubiaceae	4	3	4	0	3	4	5	7
Lentibulariaceae	1	2	6	0	5	3	6	8
Potamogetonaceae	1	3	7	0	2	3	7	9
Crassulaceae	0	2	6	1	4	3	6	6
Lamiaceae	2	2	2	0	2	2	2	5
Violaceae	2	2	1	0	2	2	3	3
Sparganiaceae	1	1	2	0	1	1	2	2
Orchidaceae	1	1	(1) → 2	0	2	1	2	2
Grossulariaceae	1	2	1	0	1	1	1	2
Pinaceae	1	2	2	0	1	0	2	4
Callitrichaceae	0	1	2	0	2	(1) → 2	2	2
Selaginellaceae	0	0	1	1	1	2	2	2
Ophioglossaceae	1	0	1	0	1	(2) → 3	2	2
Caprifoliaceae	2	0	1	0	1	1	1	2
Juncaginaceae	1	1	0	0	1	1	1	2
Geraniaceae	1	1	0	0	1	1	1	2
Menyanthaceae	1	1	1	0	1	0	1	1
Adoxaceae	1	1	1	0	1	0	1	1
Fumariaceae	0	0	3	0	3	(2) → 3	3	3
Cupressaceae	1	0	1	0	1	0	1	1
Orobanchaceae	0	0	1	0	1	1	1	1
Lemnaceae	0	1	1	0	0	0	1	1
Iridaceae	0	0	1	0	1	(0) → 1	1	1
Urticaceae	0	0	1	0	1	0	1	1
Cornaceae	0	0	0	0	1	1	1	1
Chenopodiaceae	0	0	5	0	0	(0) → 2	5	5
Haloragaceae	0	0	2	0	0	0	2	2
Plantaginaceae	0	0	1	0	0	(0) → 1	1	(1) → 2
Всего семейств в подпровинциях	47	48	57	33	56	50	60	60

Примечание. Показатель видового (и расового) разнообразия каждого семейства представляет объединение аналогичных показателей всех ЛФ сети мониторинга в данной подпровинции. В скобках приведено число видов в тех случаях, если в других ЛФ (вне сети мониторинга) найдены еще виды данного семейства.

ТАБЛИЦА 5

Доля мегатаксонов сосудистых растений (%) в видовом разнообразии флористических подпровинций Азиатской Арктики

Мегатаксоны сосудистых растений	Доля мегатаксонов, %					
	Ямало-Гыданская	Таймырская	Чукотская континентальная	Чукотская врангелевская	Чукотская южная	Чукотская берингийская
Сосудистые споровые	3.82	2.04	1.89	1.67	2.98	3.01
Голосеменные	0.51	0.41	0.38	0	0.3	0
Цветковые	95.67	97.55	97.73	98.33	96.73	96.99
В том числе:						
однодольные	29.52	29.35	28.65	26.46	27.23	27.04
двудольные	70.48	70.65	71.35	73.54	72.77	72.96

случае — обратная зависимость от теплообеспеченности лета), а также те же параметры ЛФ Таймырской подпровинции из арктической группы подзон, равно как более низкое среднее число видов в семействе и более низкие значения индекса *Cyperaceae/Poaceae*.

В гипоарктической группе подзон Таймыра нарастание числа видов и семейств в ЛФ с севера на юг «размыто» макро-мозаичностью ЛФ по названным показателям, с эффектом увеличения таксономического разнообразия в предгорьях южного макросклона Бырранга, возможно, связанным с более высокой континентальностью климата и разнообразием ландшафтов (Поспелова, 2000); выделяются также обе более богатые ЛФ из подзоны южных гипоарктических тундр: Кресты и Ары-Мас.

В подпровинциях материковой Чукотки «береговой эффект» обеднения флоры (южные арктические тундры и северные гипоарктические в узком смысле) выражен слабее, чем на Таймыре, а на Чукотском п-ове нередко отсутствует — здесь он как бы заменен макро-мозаичностью ЛФ, отражающей контраст ландшафтов (разное соотношение гор и равнин или широких долин и особенно наличие или отсутствие карбонатных и/или основных силикатных горных пород), а также гипсометрическое положение территории ЛФ (территории, расположенные на высотах 400—500 м над ур. м., обычно обеднены флористически и имеют растительность более северной подзоны: см. ЛФ оз. Эльгыгытгын, верхнее течение р. Паляваам, перевала хр. Искатень).

Таким образом, можно выделить 4 ситуации в отношении реакции флоры на широтную солярную зональность: 1) плавные направленные изменения (в основном понижение с юга на север) таксономического разнообразия; 2) более слабое, «вялое» понижение разнообразия, «маскируемое» в той или иной степени макро-мозаичностью — чересполосицей более бедных и более богатых флор на фоне пестроты ландшафтов; 3) макро-мозаичность без явных проявлений направленных изменений таксономического разнообразия ЛФ в связи со сменой ботанико-географических подзон; 4) выровненность (практически без мозаичности). Смена эта может иметь характер смены широтных полос, иногда же — анклавов разной протяженности или по-разному ориентированных полос на горно-равнинном побережье моря. Помимо того, что Западно-Сибирский, Таймырский и Чукотский секторы, как правило, характеризуются разной ситуацией (из числа перечисленных выше), некоторые таксономические параметры флоры не (или почти не) реагируют на смену подзон. К числу таких параметров относятся среднее число видов в семействе в данной ЛФ (следствие пропорционального изменения числа видов и числа семейств), а также доля одновидовых семейств в ЛФ.

В предыдущей статье (Юрцев и др., 2001а) приведен другой пример — постоянство доли циркумполярных видов (около 1/3) в ЛФ Чукотской провинции.

Индексы *Asteraceae/Poaceae* и *Cyperaceae/Poaceae* в материковых подпровинциях Чукотской провинции также не имеют широтного вектора, но характеризуются высокой макро-мозаичностью (вплоть до значительного перевеса *Asteraceae* или *Cyperaceae* над числом видов *Poaceae*). Впрочем, в подзоне высокоарктических тундр (= зоне полярных пустынь) в норме *Asteraceae* и *Cyperaceae* отсутствуют, т. е. упомянутые индексы должны обращаться в нуль, что аппроксимируется ситуацией в Таймырско-Североземельском секторе, тогда как в Западно-Сибирском и Чукотском (и шире — Амфиберингийском) секторах самая северная подзона отсутствует. На о-ве Врангеля понижение разнообразия *Asteraceae* и особенно *Cyperaceae* отражается в существенном снижении обсуждаемых индексов, прежде всего, такового *Cyperaceae/Poaceae*, учитывая рекордно высокое для Арктики число видов злаков в ЛФ (53 вида в ЛФ бухты Сомнительной).

Выравниванию таксономических параметров флоры Чукотки на фоне солярной зональности благоприятствует повышенная экологическая емкость горного рельефа с поясной дифференциацией растительности, что определяет повышенную буферность флоры к крупным направленным и особенно флуктуационным изменениям климата. Однако стабильность долевых соотношений филумов и типологических элементов, несмотря на отличия в абсолютном числе видов и их составе, свидетельствует об определенной организации флоры как многовидовой системы. По-видимому, не случайно эта стабильность свойственна в первую очередь флорам Амфиберингийского сектора Арктики с их непрерывным развитием с неогена при повышенном уровне обмена с другими фитохориями.

Одно из важных свидетельств этой продуктивной истории флорогенеза Берингии (и Мегаберингии) — более высокий уровень таксономического (в первую очередь видового) разнообразия Чукотского сектора по сравнению с Ямало-Гыданским и Таймырским, которые между собой не сильно отличаются в этом отношении, особенно если принять во внимание, что ЛФ Гыданского побережья Обской губы, как правило, богаче ЛФ Ямальского побережья из той же подзоны. Самые бедные ЛФ Чукотки (около 200 видов) соответствуют самым богатым ямальским, а в значительной степени и Таймырским. Максимальные же показатели видового богатства флор Чукотки превосходят рубеж в 400 видов (и подвидов) до 450 на юго-восточном побережье Чукотского п-ова. Максимальные значения среднего числа видов в семействе на Ямале и Таймыре соответствуют минимальным для Чукотки (максимум на о-ве Врангеля, свыше 11). Эти отношения распространяются и на острова соответствующих секторов. Наиболее таксономически бедные флоры о-ва Белый, о-ва Октябрьской революции (мыс Ватутина, архипелаг Северная Земля), а отчасти и о-ва Четырехстолбового (Медвежьи о-ва) целиком (или же почти целиком) включены в материковые флоры того же сектора. Этого нельзя сказать про флору о-ва Врангеля, несколько превосходящую по богатству (на уровне ЛФ) флоры противолежащего материкового побережья, с высоким (для Арктики) видовым и расовым эндемизмом и, в то же время, почти вдвое меньшим числом семейств, что результируется в повышении среднего числа видов в одном семействе. При этом повышение видового разнообразия на острове достигается за счет высокоактивных в Арктике филумов, включая сложноцветные и осоковые. Характерно для острова как части Арктической Берингии (и одного из важнейших флорогенетических узлов ее) наличие хорошо представленного криофитно-степного элемента флоры, включающего степные виды и криофитно-степные сообщества. Свойственное острову далекое проникновение в климат северной арктической тундры некоторых более южных (по наблюдениям в других секторах), в первую очередь, ксероконтинентальных видов, и их активные позиции иногда склоняют некоторых авторов к отнесению побережья острова к южным арктическим тундрам. Это не может быть принято по совокупности критериев (Юрцев, 1987; Yurtsev, 1994), в том числе по климатическим данным 2 полярных станций. Мы рассматриваем это явление как одну из экологических характеристик берингийско-арктических популяций данных видов, сформировавшихся в условиях адаптогенеза на севере Берингии. Наличие ярких позитивных особенностей во флоре острова оправдывает выделение его в особую подпровинцию Чукотской провинции (Юрцев, 1987; Петровский, 1988). Эти особенности невозможно свести к таковым северного подзонального варианта широтной трансекты Центральной Чукотки.

А. И. Толмачев (1970а) считал видовое богатство конкретных флор решающим критерием уровня богатства региональной флоры. Признавая важность этого тезиса, нельзя забывать и того, что не менее важный критерий богатства региональных флор фитохорий не самого высокого ранга — мера разнообразия конкретных или локальных флор. При переходе от среднего числа видов в семействе в ЛФ к таковому в соответствующих подпровинциях мы получим перегруппировку региональных флор по их богатству: флора о-ва Врангеля перейдет на 3-е место, 1-е место займет флора Берингийско-Чукотской подпровинции, 2-е — Континентально-Чукотской. Последняя занимает наиболее протяженную территорию на Чукотке, однако в климатическом и экологическом отношениях Берингийско-Чукотская подпровинция объединяет наиболее контрастные территории, в том числе по климату (от морского до резко-континентального).

Поразительно при переходе к уровню подпровинции единообразие показателя доли 10 ведущих семейств во флоре: около 70 % в 4 подпровинциях Чукотской провинции и в объединении 93 ЛФ сети мониторинга Азиатской Арктики; отклонение отмечается лишь во Врангелевской подпровинции (+5 %) и Южно-Чукотской (–6 %), каждая из которых единообразна по своему подзональному положению (см. выше).

Подводя итоги, мы должны констатировать существенные различия локальных и региональных флор 6 подпровинций Азиатской Арктики в отношении их широтных изменений по 20 таксономическим параметрам. Эти различия позволяют противопоставить Ямало-Гыданский сектор (с классической зональностью) Чукотскому, где макро-мозаичность ЛФ затушевывает или замещает направленную зональную дифференциацию (последнее можно наблюдать по отдельным показателям и в Ямало-Гыданском секторе). Флоры Таймырского сектора занимают переходное положение, хотя в общем ближе к ямало-гыданским; но в них ярко проявляется зональная дифференциация в 2 северных подзонах. Мы склонны объяснять указанные межсекторальные различия физико-географическими различиями территорий и особенностями их флорогенеза (Юрцев, 1987; Петровский, 1988; Petrovsky, 1997; Yurtsev, 2001).

Благодарности

Исследование было поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 99-04-49585) и отчасти грантом подпрограммы «Биологическое разнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ[1]

Арктическая флора СССР. М.; Л., Вып. 1—10. 1960—1987.

Зверев А. А. Сравнительный анализ флор с помощью компьютерной системы IBIS // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики. СПб., 1998. С. 284—288.

Коробков А. А., Секретарева Н. А. Флора хребта Пекульней (Южная Чукотка) // Бот. журн. 1997. Т. 83. № 4. С. 81—101.

Коробков А. А., Секретарева Н. А. Анализ флоры «Южной Чукотки» (Нижнеанадырский округ) // Krylovia. 2001. N. 3. № 2. С. 63—77.

Королева Т. М., Петровский В. В. Флористические изменения в составе сосудистых растений на широтном профиле в низовьях р. Колымы // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 10. С. 15—38.

---

[1] См. также список литературы в: Юрцев и др., 2001а. Основная масса статей по локальным флорам Азиатской Арктики опубликована в «Ботаническом журнале» в томах 65—86.

Куваев В. Б., Кожевникова А. Д., Шелгунова М. Л. Флора и растительность окрестностей бухты Книповича (Северный Таймыр) // Арктические тундры Таймыра и островов Карского моря. Т. II. М. 1994. С. 44—74.

Матвеева Н. В. Зональность в растительном покрове Арктики. СПб. 1998. 220 с.

Петровский В. В. Сосудистые растения острова Врангеля. Аналитический обзор. Магадан, 1988. 36 с.

Поспелова Е. Б. Общая характеристика флоры сосудистых растений заповедника «Таймырский» на основе анализа локальных флор // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2000. Т. 105. Вып. 5. С. 23—31.

Поспелова Е. Б. Сосудистые растения Таймырского заповедника. М., 1998. 102 с.

Ребристая О. В. Особенности распространения сосудистых растений на п-ове Ямал (Западносибирская Арктика) // Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб., 2000. С. 84—94.

Толмачев А. И. Арктическая флора СССР. М.; Л., 1960. Вып. 1. 103 с.

Толмачев А. И. Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестн. ЛГУ. 1970а. № 9. С. 71—83.

Толмачев А. И. О некоторых количественных соотношениях во флорах Земного шара // Вестн. ЛГУ. 1970б. № 15. С. 62—74.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Юрцев Б. А. Ботанико-географическая зональность и флористическое районирование Чукотской тундры // Бот. журн. 1973. Т. 58. № 7. С. 945—964.

Юрцев Б. А. Роль исторического фактора в освоении растениями экстремальных условий подзоны арктических тундр (на примере острова Врангеля) // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 11. С. 1436—1446.

Юрцев Б. А., Катенин А. Е., Королева Т. М. и др. Опыт создания сети пунктов мониторинга биоразнообразия Азиатской Арктики на уровне локальных флор: зональные тренды // Бот. журн. 2001а. Т. 86. № 9. С. 1—27.

Юрцев Б. А., Катенин А. Е., Королева Т. М. и др. Пространственные градиенты некоторых параметров локальных флор Азиатской Арктики (по данным сети пунктов мониторинга биоразнообразия) // Проблемы сохранения биоразнообразия в наземных и морских экосистемах. Тез. докл. Междунар. конф. и выездной сессии Отделения общей биологии РАН (Апатиты. 26—31 августа 2001). Апатиты, 2001б. С. 44—46.

Petrovsky V. V. Areas of intensive plant speciation in the Beringian Arctic shelf // Opera Bot. 1997. Vol. 132. P. 19—25.

Yurtsev B. A. Floristic division of the Arctic // J. Veget. Sci. 1994. Vol. 5. N 6. P. 765—776.

Yurtsev B. A. The Pleistocene «Tundra-steppe» and the productivity paradox: the landscape approach // Quatern. Sci. Rev. 2001. Vol. 20. P. 165—174.

SUMMARY

Comparative cartographic analysis has been performed of 93 local floras (LF) in the biodiversity monitoring site network being created in the Russian Arctic (Yurtsev et al., 2001a). Under comparison are taxonomical parameters of flora, such as species diversity, families / species structure, the composition of the head and tail parts of the taxonomical spectrum at a family level, the relation (index) of the two leading families *Cyperaceae/Poaceae* by numbers of species, the proportion of the main mega-taxa of vascular plants. Besides 93 LF their sets in 6 subprovinces of the Arctic floristic region (Yurtsev, 1994) by the same parameters were compared along with the mean figures for local floras of the same subprovinces (Yamal-Gydan, Taymyr, Continental Chukotka, Wrangel, South Chukotka, and Beringian Chukotka). The most of the parameters reveal a latitudinal (zonal) trend, but in different longitudinal sectors, its range and intensity are as a rule unsimilar and in some long parts of the zonal transects, the gradient of certain parameters (more often in the hypoarctic group of subzones) is poorly expressed; sometimes it is replaced by the macro-mosaic of the local floras by the given parameters (more often, in the Chukotka sector); weak zonal trend exhibits itself against the background of mosaic of local floras. In general, the longitudinal gradient has a step-by-step, block-like character. Contrast between the Yamal-Gydan and the different Chukotka subprovinces as well as the intermediate features in the Taimyr one, are interpreted in terms of dissimilarities in their florogenesis: the Late Pleistocene age of the former which passed through the destructive effect of Quaternary glaciations and sea transgressions and the continuous development of the flora of Chukotka (as one of the central parts of Beringia) since the Late Neogene; the latter is more balanced and richer as a multi-species system.

УДК 581.9

© О. В. Ребристая

СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ОСТРОВА ШОКАЛЬСКОГО (КАРСКОЕ МОРЕ)

O. V. REBRISTAYA. VASCULAR PLANTS OF SCHOKALSKY ISLAND (KARA SEA)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
Поступила 21.01.2002

Приводятся сведения о флоре о-ва Шокальского (Карское море) и сравнение ее с флорами соседних островов. Приведен аннотированный список, насчитывающий 99 видов, 48 родов, 20 семейств. Доминируют семейства *Poaceae* (21 вид), *Brassicaceae* (12), *Cyperaceae* (11), *Saxifragaceae* (10), *Ranunculaceae* (10), *Caryophyllaceae* (9). Географическая структура характеризуется абсолютным преобладанием широтной арктической фракции (78.9 %) и долготной циркумполярной (63.6). По сравнению с о-вом Белый возросло число евразиатских и сибирских видов, существенно повысилась ландшафтная активность видов за счет низкоактивных и среднеактивных видов. Флора о-ва Шокальского является обедненным вариантом арктической флоры Гыданского п-ова.

Ключевые слова: флора, острова Карского моря, таксономический и географический анализ.

Островные флоры постоянно привлекают внимание ученых как флоры, ограниченные по площади и имеющие различные пути формирования. В литературе полностью отсутствуют данные о природных условиях и растительном покрове о-ва Шокальского (Карское море), поэтому материалы, полученные отрядом 2-й Полярной экспедиции в 1984 г., представляют значительный интерес. В настоящее время территория острова включена в состав Гыданского заповедника (Калякин и др., 2000).

О-в Шокальского расположен севернее Гыданского п-ова и является непосредственным продолжением п-ова Явай, отделенный от последнего мелководным нешироким Гыданским проливом (рис. 1).

Впервые изучив флору о-ва Шокальского, я сравниваю ее с флорой о-ва Белого (Ребристая, 1995).

Острова Шокальского и Белый расположены в 100 км друг от друга примерно на одной широте (чуть севернее 73 °с. ш.), но по разным берегам Обской губы, и являются продолжением один — Гыданского п-ова, другой — п-ова Ямал, имеющими разную историю формирования. Север Ямала и о-в Белый испытывают влияние холодных вод Карского моря, о-в Шокальского — более теплых вод Обской губы. Изучение геоморфологии островов и палеогеографии показало, что оба острова являются молодыми образованиями, но о-в Белый сформировался в самом конце позднего плейстоцена, тогда как о-в Шокальского вместе со всем Гыданским п-вом имеют более древний возраст, по крайней мере с начала позднего плейстоцена (казанцевская равнина). Оба очень низменные, но о-в Белый сложен преимущественно песками, о-в Шокальского — суглинками. О-в Белый сильно заболочен, о-в Шокальского более дренирован и экотопологически более разнообразен. Оба острова находятся в северной полосе подзоны арктических тундр в Ямало-Гыданской подпровинции Европейско-Западносибирской провинции Арктической флористической области (Юрцев и др., 1978; Yurtsev, 1994).

О-в Шокальского представляет собой полукруг, обращенный выпуклой стороной к северо-западу. Ширина острова около 20 км, длина — 30 км. Это низкая пологоувалистая равнина высотой 10—15 м над ур. м. (максимальная высота в центре острова 27 м над ур. м.), расчлененная многочисленными речными долинами и долинами ручьев. По периметру острова часто встречаются заливы и лагуны с многочисленными мелкими озерками и полосой приморских лайд. Крупных озер на водораздельных увалах почти нет, самое крупное расположено на высоте 11 м над ур. м. и имеет в поперечнике 1.5 км.

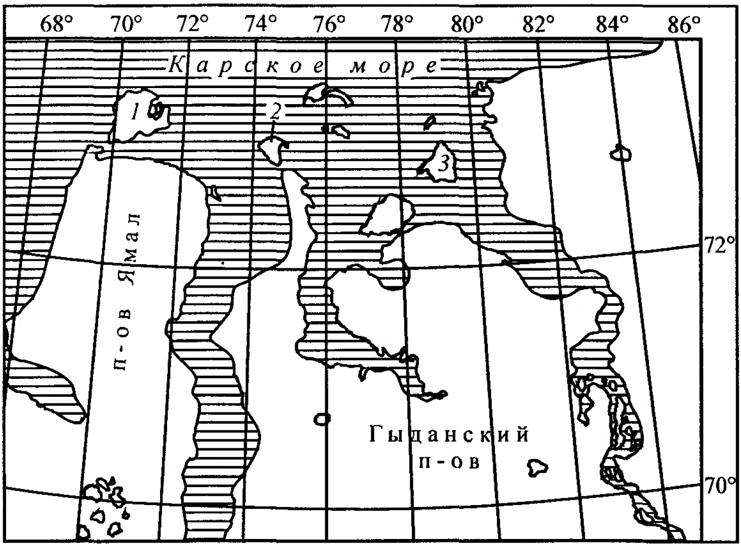


Рис. 1. Географическое положение островов южной части Карского моря. Острова: *1* — Белый, *2* — Шокальского, *3* — Сибирякова.

Увалы о-ва Шокальского представляют собой крупноблочную полигональную систему, где бугры заняты ивнячково-моховой тундрой (*Salix polaris + Dryas punctata – Alopecurus alpinus + Carex arctisibirica – Tomentypnum nitens + Hylocomium splendens + Aulacomnium turgidum*), а трещины — осоковыми (*Carex concolor*) и пушицевыми (*Eriophorum polystachion*) сырыми тундрами с обилием *Tomentypnum nitens*. Пологие и особенно чуть вогнутые склоны водораздельных увалов на суглинках более влажные за счет поверхностного водотока и более эвтрофны. Они заняты богато разнотравными (виды *Saxifraga*, *Ranunculus*) пушицево (*Eriophorum polystachion*)-моховыми (с доминированием *Tomentypnum nitens*) тундрами. На плоских недренированных вершинах увалов встречаются пушицевые и злаковые болота: почти чистые заросли *Arctophila fulva* с пятнами видов *Sphagnum*, *Dupontia fisheri + Eriophorum russeolum – Calliergon + Drepanocladus*, *Carex concolor + Arctagrostis latifolia + Saxifraga foliolosa – Sphagnum*, *Carex concolor + Dupontia fisheri – Hepaticae*, *Dupontia fisheri + Hierochloë pauciflora + Eriophorum polystachion*.

Вся поверхность острова разбита трещинами на крупные (10—15 м) полигональные блоки. Полигональная морозобойно-жильная сеть внешне не просматривается, хотя ощущается по составу мохового покрова (чередуются пятна *Hylocomium*, *Aulacomnium* с *Dicranum* spp. Ближе к краям увалов полигональная сеть проявляется значительно резче, особенно перед водосборными цирками, в верховьях речек и ручьев, где образуются плоско-полигональные тундрово-болотные комплексы с нечетко выраженными буграми, заросшими злаками, хорошо выраженным моховым покровом (виды *Polytrichum* и *Dicranum*, скрепленные печеночными мхами) и обилием лишайника *Ochrolechia frigida*. По краям водоразделов увеличивается высота торфяных бугров, местами на минеральном субстрате образуется сеть бугров-байджарахов, а выпуклые участки заняты трещиновато-бугорковыми разнотравно-дриадовыми тундрами. На песчаных субстратах краевых частей увалов нередко развиты куртинные пятнистые ивнячковые (*Salix nummularia*) лишайниковые тундры.

На острове широко развита речная сеть. Долины речек широкие и неглубокие, речные террасы развиты не повсеместно, борта долин нередко пологие, шлейфами спускаются к руслу речек. Вдоль русел рек многочисленны термокарстовые озерки, по краям которых разрастается *Carex concolor* и изредка встречается *Caltha arctica*.

Абразионный уступ на острове представляет собой ступенчато-бугорковый склон, богато разнотравный с обилием видов *Draba*, *Saxifraga*, *Papaver* при доминировании *Dryas punctata* и с участием *Salix polaris* и *S. nummularia*. Это самые богатые на острове растительные сообщества, насчитывающие более 30 видов сосудистых растений.

Одним из характерных элементов ландшафта являются овраги, образующиеся в песчано-суглинистых отложениях благодаря вытаиванию жильных льдов. Сохраняющие нивальный режим, овражные склоны являются местами сосредоточения многих видов *Draba* и *Saxifraga*, а также арктических злаков.

Окружает остров пляж с приморской галофитной растительностью. Участки галофитной растительности расширяются в приустьевых частях рек, по берегам лагун, вдающихся в глубь острова, однако характерные для лайд наиболее галофитные сообщества с доминированием *Puccinellia phryganodes* и *Carex subspathaceae* выражены не повсеместно в связи с частичной опресненностью устьевых участков рек.

В целом ландшафты о-ва Шокальского характеризуются развитием суглинистых грунтов, сильной полигональной трещиноватостью, значительной заснеженностью. В растительности выделяется хорошо развитый моховой покров, малое обилие лишайников (Андреев и др., 1987) и массовое развитие травянистых растений, особенно злаков, осок, пушиц. Даже в середине августа остров выглядел очень зеленым.

В аннотированном списке сосудистых растений для каждого вида указаны принадлежность к широтной и долготной географическим фракциям, по использованной для флор Западносибирской Арктики схеме (Ребристая и др., 1989). Классы активности приведены по авторизованной схеме Б. А. Юрцева (Юрцев, Петровский, 1994; Ребристая, 1995). Названия видов даны по «Арктической флоре» (1960—1987) с дополнениями (Черепанов, 1995). Знаком «*» отмечены виды, найденные только на о-ве Шокальского и отсутствующие во флоре о-ва Белый.

Equisetum arvense L. subsp. *boreale* (Bong.) Tolm. Ц/ГА. Спорадически; в разнотравно-моховых нивальных тундрах у подножий склонов, на речных террасах, озерных и речных отмелях. IIб.

Huperzia arctica (Tolm.) Sipl. Ц/АА. Единично; в разнотравно-дриадовой тундре, злаково-моховой тундре, на торфяных буграх. IIз.

**Sparganium hyperboreum* Laest. Ц/АБ. Редко; в старице речки. Iб.

Hierochloë alpina (Sw.) Roem. et Schult. Ц/АА. Очень редко; в разнотравно-дриадовой тундре на береговом склоне реки. Iб.

H. pauciflora R.Br. АЗзам/А. Часто; в осоково-пушицевых болотах, в ивнячково-моховых скрытотрещиноватых тундрах на водораздельных склонах, в разнотравно-пушицевых и дюпонциевых сырых тундрах на шлейфах склонов. IIIa.

Alopecurus alpinus Sm. Ц/А. Один из обычнейших видов злаков. Растет в дриадовых и ивнячково-моховых тундрах водораздельных увалов, на шлейфах склонов, в нивальных тундрах подножий склонов, на крутых разнотравных береговых склонах, на овражных склонах, речных террасах и отмелях. Va.

Arctagrostis latifolia (R.Br.) Griseb. Ц/АА. Почти повсеместный, но малочисленный вид. Встречается в дриадовых и ивнячково-моховых тундрах водораздельных склонов, их шлейфах, в осоково-пушицевых болотах, в плоско-полигональных тундрово-болотных комплексах, на речных террасах. IV в.

Calamagrostis deschampsioides Trin. Ц/А. Обычно; довольно обильно в приморской полосе, периодически заливаемой нагонными ветрами, в разнотравно-злаковых гигрогалофитных сообществах. IIб.

C. holmii Lange. АЗам/А. Почти повсеместный достаточно массовый вид, встречается в ивнячково-моховых и дриадово-моховых тундрах водоразделов и перегибов склонов, разнотравно-пушицевых шлейфах склонов, в пушицево-осоковых и злаковых болотах речных долин, на речных террасах и торфяных буграх. IIIa.

**C. kolymensis* Kom. С/ГА. Редкий вид; найден на пушицевом заболоченном шлейфе коренного берега. Iб.

Deschampsia borealis (Trautv.) Roshev. АЗзам/А. Встречен неоднократно на приморских песках. Iб.

Poa alpigena (Blytt) Lindem. subsp. *alpigena* Ц/ГАА. Обычный; широко распространенный вид, растет почти повсеместно в небольшом обилии. IIIв.

P. alpigena subsp. *colpodea* (Th. Fries) Jurtz. et Petrovsky. Ц/МА. Обычный; довольно обильный вид песчаных субстратов: на приморских песках, речных террасах и отмелях, на овражных склонах, на склонах коренного берега, в разнотравно-дриадово-ивнячковых тундрах. IIIа.

P. arctica R.Br. Ц/А. Почти повсеместный, но малочисленный вид различных моховых тундр водоразделов, шлейфов склонов, осоково-пушицевых болот. IIIд.

**Pleuropogon sabinii* R.Br. Ц/А. Изредка; в старицах и на отмелях речек. IIб.

Dupontia fisheri R.Br. Ц/А. Широко распространенный вид, обычный в водораздельных моховых тундрах, на шлейфах склонов, в злаковых и осоково-пушицевых болотах, на речных террасах и приморских лайдах. IVа.

D. psilosantha Rupr. Ц/А. В небольшом обилии, на приморских лайдах в разнотравно-злаковых сообществах со сплошным растительным покровом и в полосе понижения с большим количеством лужиц и озерков перед полосой плавника в злаковых сообществах. IIб.

Arctophila fulva (Trin.) Anderss. Ц/ГА. Массовый вид сырых местообитаний: окраин озер, вдоль ручьев на речных террасах и отмелях, в злаково-осоковых болотах. Местами образует заросли. IIIа.

Phippsia algida (Soland.) R.Br. Ц/А. Постоянно, встречается в разнотравно-моховых нивальных тундрах подножий склонов, на склонах и днищах оврагов, на приморских лайдах. IIIб.

P. concinna (Th. Fries) Lindeb. ЕАЗ/А. Спорадически, в значительном обилии по днищам оврагов, в нижних частях склона к приморской низменности. IIв.

Puccinellia phryganodes (Trin.) Scribn. et Merr. ЕАЗ/А. Постоянно, обильно на песчано-илистом пляже, ежедневно заливаемом морскими водами, где образует чистые заросли, а также в полосе, периодически заливаемой морскими водами в злаково-осоковых сообществах. IIIб.

Festuca brachyphylla Schult. et Schult. fil. Ц/АА. Изредка, в разнотравной дриадово-ивнячковой тундре на ступенчато-бугорковом крутом склоне, также в дриадово-ивнячковой бугорковой тундре по окраинам водоразделов (взлобки). IIг.

**F. hyperborea* Holmen. Ц/А. Очень редко, в разнотравной дриадово-ивнячковой тундре на крутом ступенчато-бугорковом склоне коренного берега юго-западной экспозиции. Iж.

F. rubra L. subsp. *arctica* (Hack.) Govor. Ц/АА. Постоянно, обильно на речных террасах, отмелях, на эродированных песках, овражных склонах, реже в разнотравно-дриадово-ивнячковой тундре окраин водоразделов (взлобках). IIIб.

Eriophorum medium Anderss. Ц/ГА. Изредка, вдоль водотока в осоково-пушицевых тундрах на шлейфах склонов. IIа.

E. polystachion L. Ц/АБ. Почти повсеместный, как правило, очень обильный вид, встречается в ивнячково-моховых тундрах водоразделов, на шлейфах склонов, в осоково-пушицевых болотах водораздельных увалов и на речных террасах, на отмелях, в плоско-полигональных тундрово-болотных комплексах, по днищам оврагов. IVа.

E. russeolum Fries. Ц/ГА. Довольно часто, на осоково-пушицевых шлейфах склонов, в пушицевых болотах, в западинах речных террас. IIIб.

E. scheuchzeri Hoppe. Ц/ГА. Часто, на пятнах минерального грунта в разнотравно-дриадовых и ивнячково-моховых бугорковых тундрах, на речных террасах и отмелях, по днищам оврагов, на оползнях у подножия коренного берега к приморской низменности, на приморских лайдах перед полосой плавника в осоково-пушицевых заболоченных сообществах и в полосе плавника на песчаном пляже, периодически заливаемом морскими водами. IIIа.

Carex arctisibirica (Jurtz.) Czerep. ЕАЗ/ГА. Обычно, в ивнячково-моховых водоразделах и их склонах. IIIд.

C. concolor R.Br. Ц/МА. Постоянно, в различных типах тундр на водоразделах и их склонах, в осоковых и осоково-пушицевых болотах, на речных террасах, отмелях, эродированных песках, по днищам оврагов и на приморских лайдах в полосах с периодическим заливанием морскими водами. IVa.

C. glareosa Wahlenb. Ц/А. Постоянно, довольно обильно на приморских лайдах в полосе, периодически заливаемой морскими водами в осоковых сообществах. IIб.

C. lachenalii Schkuhr. Ц/АА. Очень редко, в моховых нивальных сообществах подножия склонов. Iж.

C. minuscula (Kuvajev) Rebr. С/А. Довольно часто, на приморских лайдах в полосе, испытывающей влияние морских вод во время больших штормов. IIб.

C. subspathacea Wormsk. ex Hornem. Ц/А. Постоянно, на приморских лайдах в полосе, периодически заливаемой морскими водами, основной ценозообразователь галофитных сообществ. IIIб.

C. ursina Dew. Ц/А. Спорадически, на приморских лайдах в полосе разнотравно-злаковых гигро-галофитных сообществ, заливаемой изредка при сильных нагонных ветрах. Iб.

Juncus biglumis L. Ц/АА. Часто, в различных тундровых сообществах на водораздельных увалах и их склонах, в нивальных сообществах подножий склонов, на торфяных буграх, по днищам оврагов, на речных террасах и приморских лайдах. IIIв.

Luzula confusa Lindb. Ц/АА. Широко распространенный вид ожики, встречается повсюду, кроме осоково-пушицевых болот и приморских лайд. IIIa.

L. nivalis (Laest.) Spreng. Ц/А. Часто, одиночные экземпляры во всех типах водораздельных тундр, на шлейфах склонов, на кочках и торфяных буграх в пушицевых болотах и плоско-полигональных тундрово-болотных комплексах. IIж.

**L. wahlenbergii* Rupr. Ц/ГА. Спорадически, на торфяных буграх плоскополигональных тундрово-болотных комплексов. Iе.

Lloydia serotina (L.) Reichenb. ЕАЗзам/АА. Часто, в значительном обилии в тундровых сообществах водоразделов, на крутых ступенчато-бугорковых склонах в дриадово-ивнячковых тундрах, на разнотравных склонах коренного берега. IIIa.

Salix nummularia Anderss. ЕАЗ/АА. Обычно, массово в песчаных экотопах, на склонах коренного берега в разнотравно-дриадово-ивнячковых тундрах, на речных террасах и слабо заросших песках. IIIa.

S. polaris Wahlenb. ЕАЗзам/АА. Самый распространенный вид ивы, встречается почти повсеместно, кроме болот и приморских лайд. Va.

S. reptans Rupr. ЕАЗ/А. Найден трижды: на шлейфе склона, на речной террасе в разнотравном сообществе и на речной отмели. Iе.

Oxyria digyna (L.) Hill. Ц/АА. Постоянно, в значительном обилии на крутых береговых склонах, эродированном коренном берегу, на речных террасах и отмелях, в нивальных тундрах подножий склонов, по днищам и склонам оврагов. IIIa.

**Rumex arcticus* Trautv. ЕАЗзам/А. Найден на сыром шлейфе пологого склона западной экспозиции в широкую долину речки, в разнотравно-пушицевой тундре. Iж.

Polygonum viviparum L. Ц/ГАА. Постоянно, в небольшом обилии во всех тундровых сообществах водораздельных увалов, сырых шлейфах склонов, на крутых, нередко выпуклых склонах, занятых разнотравно-дриадовыми тундрами, у подножия склонов к приморской низменности. IIIa.

Stellaria crassifolia Ehrh. Ц/АБ. Спорадически, в осоковых и пушицевых болотах. Iб.

S. edwardsii R.Br. Ц/А. Спорадически, на крутых береговых склонах в разнотравно-дриадовых тундрах, на слабо задернованных склонах оврагов и эродированных песках. IIг.

S. humifusa Rottb. Ц/А. Спорадически, в небольшом обилии на приморских лайдах. IIб.

**S. peduncularis* Bunge. ЕАЗзам/ГАА. Очень редко, в дриадово-ивнячковых моховых тундрах и на шлейфах склонов. Iб.

Cerastium jenisejense Hult. ЕАЗзам/ГАА. Довольно часто, в небольшом обилии в разнотравно-дриадово-ивнячковых тундрах на склонах коренного берега и в разнотравных сообществах речных террас, на эродированных песках, по днищам оврагов. IIIг.

C. regelii Ostenf. Азам/А. Спорадически, в нивальных сообществах у подножия склонов, также на речных террасах и днищах оврагов, всюду с залеживанием снега. IIа.

Sagina intermedia Fenzl. Ц/А. Очень редко, в пятнистой трещиновато-бугорковой ивнячково-моховой тундре. Iе.

* *Minuartia macrocarpa* (Pursh) Ostenf. АЗзам/АА. Спорадически, в разнотравно-дриадовой бугорковой тундре. IIг.

* *M. rubella* (Wahlenb.) Hiern. Ц/А. Очень редко, в верхних частях крутых склонов в сухих разнотравно-дриадовых тундрах. Iе.

* *Caltha arctica* R.Br. АЗзам/А. Встречается в долинах речек, в западинах на речной террасе и на речной отмели. Iб.

* *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. subsp. *lutulentum* (Perrier ex Song.) Janch. Ц/АА. Найден на высоком берегу острова по краю пересохшего озерка на наилке. Iж.

Ranunculus hyperboreus Rottb. Ц/А. Встречается спорадически в сырых песчаных экотопах: по днищам оврагов, на речных террасах и отмелях, на приморских лайдах. IIб.

R. lapponicus L. Ц/ГАА. Спорадически, встречается в пушицевых тундрах шлейфов склонов и на буграх в плоско-полигональных тундрово-болотных комплексах. IIз.

R. nivalis L. Ц/А. Часто, в различных ивнячково-моховых и пушицевых тундрах на водораздельных склонах и их шлейфах, реже по окраинам осоково-пушицевых болот. IIIе.

R. pallasii Schlecht. Ц/А. Постоянно, достаточно обильно по окраинам озерков, в злаковых и осоковых болотах. IIIб.

R. pygmaeus Wahlenb. Ц/МА. Часто, обычно в моховых сыроватых тундрах на водоразделах, их склонах и шлейфах, по днищам оврагов и подножиям склонов, реже на речных террасах. IIIд.

R. spetzbergensis Hadač. ЕАЗ/А. Спорадически, в осоково-моховом болотце у берега озера в долине речки. Iб.

R. sulphureus C. J. Phipps. Ц/АА. Самый распространенный и обильный вид лютика. Массово встречается в водораздельных ивнячково-моховых тундрах, в разнотравно-моховых тундрах на склонах и пушицевых тундрах шлейфов склонов. IVа.

* *R. tricrenatus* (Rupr.) Jurtz. ЕАЗ/А. Найден в мелкой лужице приморских лайд в полосе периодически заливаемой морскими водами. Iг.

* *Papaver paucistaminum* Tolm. et Petrovsky. С/А. Разнотравно-дриадовая трещиноватая тундра на склоне коренного берега, довольно часто. IIв.

* *P. polare* (Tolm.) Perf. Ц/А. Довольно часто, на крутом берегу юго-западной экспозиции в разнотравно-дриадовой бугорково-ступенчатой тундре, в верхних частях склона и на его перегибе в пятнистой дриадовой тундре. IIв.

Cardamine bellidifolia L. Ц/АА. Спорадически, в моховых бугорковых разнотравно-ивнячковых тундрах, в разнотравно-пушицевых тундрах на шлейфах склонов, в разнотравных сообществах речных террас, на овражных склонах. IIг.

C. pratensis L. subsp. *angustifolia* O. E. Schulz. Ц/АБ. Найден в пушицево-осоковом болоте в долине речки. Iж.

* *Arabis septentrionalis* N. Busch. еС/МА. Найден на эродированном склоне в овражную промоину, в верхней его части. Iг.

* *Draba alpina* L. Ц/АА. Спорадически, на пятнах в бугорковых дриадовых тундрах на краевых участках увалов (взлобках), в разнотравно-дриадовом сообществе на ступенчато-бугорковом склоне коренного берега, на песчаном склоне оврага. IIг.

D. glacialis Adams. С/А. Обильно, на участке разнотравной нивальной тундры на останце на днище оврага, реже в разнотравно-дриадовом сообществе на ступенчато-бугорковом склоне коренного берега. IIг.

**D. oblongata* R.Br. subsp. *minuta* Petrovsky. АЗ/А. Найден на слабо задернованном склоне оврага. Iж.

D. oblongata R.Br. (*D. groenlandica* E. Ekman). АЗзам/А. Спорадически, в пятнистой трещиновато-бугорковой разнотравно-ивнячково-дриадовой тундре на перегибах склонов водораздельных увалов, в песчаной разнотравно-ивнячковой тундре на пологом склоне к приморской низменности и в нижней части склона оврага. IIг.

* *D. pseudopilosa* Pohle. АЗзам/А. Спорадически, в пятнистой трещиновато-бугорковой разнотравно-ивнячково-дриадовой тундре на перегибах склонов увалов, в разнотравно-злаково-пушицевой тундре на пологом склоне в долину речки, в небольшом обилии на участке разнотравной нивальной тундры, на останце, на днище оврага и его склонах. IIг.

D. pauciflora R.Br. Ц/А. Найден в разнотравно-дриадовом сообществе на ступенчато-бугорковом склоне коренного берега. Iг.

* *D. subcapitata* Simm. Ц/А. Найден в разнотравно-дриадовом сообществе на ступенчато-бугорковом склоне коренного берега. Iж.

Cochlearia arctica Schlecht. ex DC. Ц/А. Спорадически, в долинах речек и ручьев, на речных террасах и отмелях. IIа.

C. groenlandica L. Ц/А. Чаще предыдущего вида, встречается на песчаных сырых участках в долинах речек; обильно, по днищам и склонам оврагов, на приморских лайдах. IIIа.

Saxifraga cernua L. Ц/АА. Постоянно, в различных типах моховых тундр — ивнячковых, осоковых, пушицевых. Реже в болотах и плоско-полигональных тундрово-болотных комплексах, на овражных склонах и днищах оврагов, на абразионном уступе в бугорковой разнотравной тундре и в полосе плавника на приморском пляже. IIIа.

• *S. foliolosa* R.Br. Ц/АА. Обычный, постоянный и достаточно массовый вид, встречается вместе с предыдущим видом. IIIа.

S. hieracifolia Waldst. et Kit. Ц/АА. Массово, на злаково-пушицевом шлейфе склона западной экспозиции; единично, на абразионном уступе к пляжу в ступенчато-бугорковой разнотравно-дриадовой тундре. IIIд.

S. hyperborea R.Br. Ц/А. Обычно, на приморских лайдах, в трещинах разнотравных ивнячковых тундр, по днищам оврагов. IIг.

* *S. nelsoniana* D. Don. АЗзам/А. Самый обильный и массовый вид камнеломок. Встречается повсеместно, кроме эродированных песков, торфяных бугров и приморских лайд. IVа.

S. nivalis L. Ц/АА. Постоянно, на абразионном уступе к пляжу в ступенчато-бугорковой разнотравно-дриадовой тундре. IIз.

**S. oppositifolia* L. вамЕАЗ/АА. Встречается редко, найдена на вершине абразионного уступа в разнотравно-дриадово-ивнячковой пятнисто-бугорковой тундре, на вершине бугра-останца в широком овраге. Iб.

S. tenuis (Wahlenb.) H. Smith ex Lindm. Ц/А. Спорадически, единично в трещинах и на пятнах голого грунта в разнотравно-дриадово-ивнячковой тундре на вершинах коренных берегов, абразионном уступе, на взлобках увалов. IIз.

* *S.* × *ursina* Sipl. С/А. Постоянно, на абразионном уступе к пляжу в ступенчато-бугорковой разнотравно-дриадовой тундре вместе с *S. hieracifolia* и *S. nivalis*. IIз.

* *Chrysosplenium alternifolium* subsp. *sibiricum* (Ser. ex DC.) Hult. ЕАЗ/АБ. Очень редко, вдоль ручьев в пушицевых болотах речных долин. Iг.

Potentilla hyparctica Malte. Ц/А. Обычно, на абразионном уступе, на ступенчато-бугорковом склоне в разнотравно-дриадовой тундре. IIIе.

Dryas punctata Juz. ЕАЗзам/АА. Постоянно, на вершинах и склонах увалов в пятнистой бугорковой тундре, часто, на взлобках и склонах коренного берега острова. IIIа.

* *Hippuris lanceolata* Retz. Ц/ГА. Обычно, на отмелях, в воде озерков, реже на приморских лайдах. IIIе.

Vaccinium vitis-idaea L. subsp. *minus* (Lodd.) Hult. Очень редко, в бугорковых разнотравно-дриадовых тундрах, особенно на перегибах склонов. IIг.

Pedicularis hirsuta L. ЕАЗ/А. Спорадически, в малом обилии встречается в водораздельных ивнячково-моховых тундрах, в осоковых болотах (!), на речных террасах в разнотравно-злаковых сообществах, в ивнячково-дриадовых тундрах взлобков и перегибов склонов. IIIг.

* *Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge. ЕАЗ/АА. Редко, у подножия абразионного уступа в нивальных разнотравных сообществах. Iб.

* *Senecio atropurpureus* (Ledeb.) B. Fedtsch. еС/АА. Спорадически, в разнотравно-пушицевых сырых тундрах на шлейфах склонов водоразделов, реже на речных террасах. IIг.

Nardosmia frigida (L.) Hook. ЕАЗзам/АБ. Найден на сыром днище оврага. Iж.

* *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. Ц/А. Найден на крутом абразионном уступе в разнотравно-дриадовой тундре. Iж.

* *Taraxacum arcticum* (Trautv.) Dahlst. ЕАЗ/А. Найден на ступенчато-бугорковом нивальном склоне южной экспозиции в долину речки. Iж.

Флора о-ва Шокальского насчитывает 99 видов, относящихся к 48 родам, 20 семействам (во флоре о-ва Белый 75 видов, относящихся к 34 родам, 16 семействам). По числу видов доминируют сем. *Poaceae* (21 вид), *Brassicaceae* (12), *Cyperaceae* (11), *Saxifragaceae* (10), *Ranunculaceae* (10), *Caryophyllaceae* (9), *Juncaceae* (4), *Asteraceae* (4), *Salicaceae* (3), *Polygonaceae* (3). 10 первых семейств насчитывают 87 видов (87.9 %), на остальные 10 семейств приходится всего 12 видов (во флоре о-ва Белый 10 ведущих семейств содержат 69 видов (92 %)). Число видов из сем. *Cyperaceae* одинаково в обеих флорах, представителей сем. *Poaceae* во флоре о-ва Шокальского больше на 1 вид. Больше видов в семействах *Brassicaceae* (12 против 7), *Saxifragaceae* (10 против 6), *Ranunculaceae* (10 против 7), *Asteraceae* (4 против 1). Появились представители семейств *Paraveraceae*, *Boraginaceae*, *Hippuridaceae*, *Sparganiaceae*. Еще богаче флора о-ва Шокальского по числу родов, 14 родов характерны только для него: *Papaver*, *Eritrichium*, *Sparganium*, *Hippuris*, *Pleuropogon*, *Rumex*, *Minuartia*, *Caltha*, *Batrachium*, *Arabis*, *Chrysosplenium*, *Senecio*, *Tripleurospermum*, *Taraxacum*.

Хотя флора о-ва Шокальского на 28 видов богаче флоры о-ва Белый, однако на о-ве Белом найдено 4 вида, отсутствующие на о-ве Шокальского (*Deschampsia glauca*, *D. obensis*, *Cerastium arvense*, *Dryas vagans*). Для флоры о-ва Шокальского характерно большое участие видов *Draba*, *Ranunculus*, *Saxifraga*, присутствие рода *Papaver*. Сходство флор островов Белый и Шокальского, имеющих 71 общий вид, значительно, коэффициент Съеренсена-Чекановского равен 81.6 %, а меры сходства по Симпсону — 94.7 %.[1]

Географическая структура о-ва Шокальского характеризуется абсолютным преобладанием широтной арктической фракции (78.9 %) и долготной циркумполярной (63.6) (табл. 1).

Сравнение широтных и долготных фракций показало незначительные (до 1—2 %) различия во флорах обоих островов. Наибольшие различия в участии арктоальпийских видов, которые во флоре о-ва Шокальского составляют 20 %, а во флоре о-ва Белый — 26.7 %. Характерные только для о-ва Шокальского виды почти не изменились по составу широтных фракций, но по географическим долготным фракциям имеют иное распределение, чем флора острова в целом: видов циркумполярной фракции вдвое меньше, доля евразиатской, особенно сибирской фракции, резко увеличилась. Это связано с большей длительностью существования о-ва Шо-

---

[1] В противоположность флоре сосудистых растений, лихенофлора о-ва Белый богаче лихенофлоры о-ва Шокальского (67 видов против 56), коэффициент сходства несколько выше, чем флоры сосудистых растений — 82.9 %, а наибольшая из 2 мер включения — 91.1 % (Андреев и др., 1987). Флора печеночных мхов также богаче на о-ве Белом (46 видов против 36). Коэффициент сходства — 63.4 %, а наибольшая из двух мер включения — мера включения флоры печеночных мхов о-ва Шокальского — 72.2 % (Жукова, Ребристая, 1987а,б).

ТАБЛИЦА 1

Участие географических фракций во флорах о-вов Шокальского и Белый

Широтные фракции и элементы	Долготные фракции							
	Ц		ЕАЗ		С		Всего	
	Ш	Б	Ш	Б	Ш	Б	Ш	Б
Арктическая, в том числе элементы:	48/48.5	41/54.7	14/14.1	9/12	16/16.2	9/12	78/78.8	59/78.7
арктический	25	21	8	6	13	8	46	35
метаарктический	3	4	—	—	1	—	4	4
арктоальпийский	20	16	6	3	2	1	28	20
Гипоарктическая, в том числе элементы:	11/11.1	8/10.7	3/3	3/4	1/1	—	15/15.1	11/14.7
гипоарктический	7	4	1	2	1	—	9	6
гипоарктоальпийский	4	4	2	1	—	—	6	5
Бореальная (арктобореальный элемент)	4/4	4/5.3	2/2	1/1.3	—	—	6/6.1	5/6.7
Всего:	63/63.6	53/70.7	19/19.2	13/17.3	17/17.2	9/12	99/100	75/100

Примечание. Здесь и в табл. 2 долготные фракции: Ц — циркумполярная, ЕАЗ — евразиатская, С — сибирская (включает виды к востоку от Ямала вплоть до Чукотского п-ова). Цифры слева от косой черты — абс. число видов, справа — доля видов, %. Ш — о-в Шокальского, Б — о-в Белый.

кальского, куда могли мигрировать сибирские виды, не дошедшие до о-ва Белый и в целом до Ямала (табл. 2).

Изучение ландшафтной активности видов флоры о-ва Шокальского показало, что к особо активным видам относятся 3 вида (*Alopecurus alpinus*, *Eriophorum polystachion*, *Salix polaris*), 7 видов являются высокоактивными (*Arctagrostis latifolia*, *Poa arctica*, *Dupontia fisheri*, *Carex concolor*, *Salix nummularia*, *Ranunculus sulphureus*, *Saxifraga nelsoniana*), 34 — среднеактивными, 34 — низкоактивными и 21 — неак-

ТАБЛИЦА 2

Распределение по географическим фракциям и элементам видов, отмеченных только на о-ве Шокальского

Широтные фракции и элементы	Долготные фракции			
	Ц	ЕАЗ	С	Всего
Арктическая, в том числе элементы:	8/28.6	5/17.9	9/32.1	22/8.6
арктический	5	3	6	14/50
метаарктический	—	—	1	1/3.6
арктоальпийский	3	2	2	7/25
Гипоарктическая, в том числе элементы:	2/7.1	1/3.6	1/3.6	4/14.3
гипоарктический	2	—	1	3/10.3
гипоарктоальпийский	—	1	—	1/3.6
Бореальная (арктобореальный элемент)	1/3.6	1/3.6	—	2/7.1
Всего:	11/39.3	7/25	10/35.7	28/100

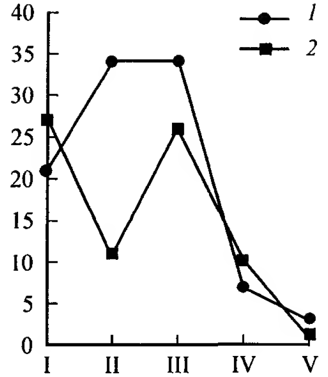


Рис. 2. Распределение сосудистых растений по классам активности.

1 — о-в Шокальского, *2* — о-в Белый. По оси абсцисс — классы активности: I — неактивные виды, II — низкоактивные, III — среднеактивные, IV — высокоактивные, V — особоактивные виды. По оси ординат — абс. число видов.

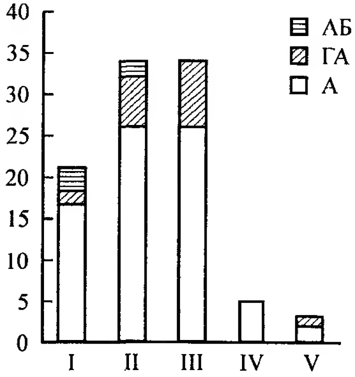


Рис. 3. Распределение широтных фракций флоры о-ва Шокальского по классам активности.

Широтные фракции: А — арктическая; АБ — арктобореальная; ГА — гипоарктическая. По оси абсцисс — классы активности. По оси ординат — абс. число видов.

тивным. По сравнению с флорой о-ва Белый возросло количество средне- и особенно низкоактивных видов, тогда как число неактивных видов резко сократилось (рис. 2).

По составу широтных фракций во всех группах активности доминирует арктическая фракция (рис. 3). Среди особоактивных видов есть 1 арктобореальный вид, имеющий максимальную активность именно в арктической подзоне — *Eriophorum polystachion*. Высокоактивные виды представлены исключительно видами арктической фракции, последние доминируют и во всех других классах активности (III — 26 видов из 34, II — 26 из 34, I — 17 из 21). Максимальное число видов гипоарктической фракции (8) в среднеактивных видах, чуть меньше (6) — в низкоактивных и только 1 гипоарктический вид (*Luzula wahlenbergii*) является неактивным видом. Среди арктобореальных видов, кроме упомянутой, для V класса *Eriophorum polystachion*, во II классе — 2 вида (*Sparganium hyperboreum* и *Stellaria crassifolia*) и в I — 3 вида (*Cardamine pratensis* subsp. *angustifolia*, *Chrysosplenium alternifolium* subsp. *sibiricum* и *Nardosmia frigida* (рис. 3)). По долготным фракциям преобладание циркумполярных видов не столь однозначно. Виды сибирской фракции отсутствуют в V классе активности, участвуя во всех других классах активности и достигая максимума (9 видов) в классе низкоактивных видов, и 4 вида в классе неактивных, причем общее число сибирских видов (17) только на 2 меньше евразиатских. Последние представлены по 1 виду в V (*Salix polaris*) и IV (*S. nummularia*) классах активности, 5 видами в III классе, по 6 видов в II и I классах. Таким образом, явно проявилось усиление сибирских видов, хотя они и не имеют высокой активности (рис. 4).

Из 71 вида, общих для сравниваемых островов, только 19 сохранили активность, 17 уменьшили ее во флоре о-ва Шокальского и 35 — увеличили. Возрастание ландшафтной активности проявляется не только среди сосудистых растений, но касается также мохообразных и лишайников. Следует отметить широкое распространение мохообразных, особенно *Tomentypnum nitens*, *Ptilidium ciliare*, а также кустистых лишайников, в том числе *Cetraria nivalis* и *C. cucullata*.

В заключение приведу некоторые данные по сравнению флор о-вов Шокальского и Белый с флорой о-ва Сибирякова, расположенного восточнее в устье Енисейской губы (Толмачев, 1931; Матвеева, Заноха, 1985; Куваев и др., 1994). Наиболее богатая флора о-ва Сибирякова (157 видов) на 94.7 % включает в себя как флору о-ва Белый, так и флору о-ва Шокальского, вместе с тем сходство флоры составляет соответственно 65 и 71.1 %.

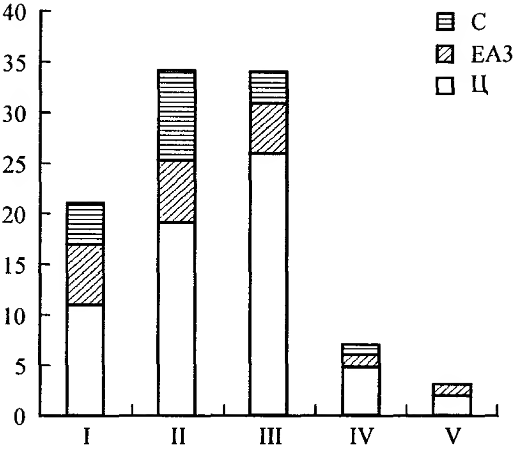


Рис. 4. Распределение долготных фракций флоры о-ва Шокальского по классам активности.

Долготные фракции: ЕАЗ — евразиатская (включая восточноамерикано-евразиатские виды), С — сибирская (сибирские и североазиатские виды), Ц — циркумполярная (циркумполярные и почти циркумполярные виды). По оси абсцисс — классы активности. По оси ординат — абс. число видов.

Таким образом, на островах южной части Карского моря наблюдается закономерное изменение состава флоры, проявляющееся в однонаправленном (с запада на восток) обогащении флоры с внедрением зонально более южных и долготно более восточных, сибирских видов.

Благодарности

Выражаю благодарность В. В. Петровскому за определение видов *Draba* и *Papaver*, Б. А. Юрцеву и Т. М. Королевой за высказанные критические замечания в процессе подготовки статьи.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 01-04-49795).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Арктическая флора СССР. Т. 1—10. Л., 1960—1987.

Андреев М. П., Добрыш А. А., Ребристая О. В. Лишайники островов Белого и Шокальского (Карское море) // Нов. сист. низш. раст. 1987. Т. 24. С. 126—131.

Жукова А. Л., Ребристая О. В. К флоре печеночных мхов острова Белого (Карское море) // Нов. сист. низш. раст. 1987а. Т. 24. С. 199—203.

Жукова А. Л., Ребристая О. В. Печеночные мхи острова Шокальского (Карское море) // Нов. сист. низш. раст. 1987б. Т. 24. С. 203—208.

Калякин В. Н., Романенко Ф. А., Рогачева Т. В. и др. Гыданский заповедник // Заповедники Сибири. Т. 2. М., 2000. С. 47—55.

Куваев В. Б., Кожевникова А. Д., Гудошников С. В. и др. // Растительный покров острова Сибирякова. М., 1994. 139 с.

Матвеева Н. В., Заноха Л. Л. О флоре и растительности острова Сибирякова // Бот. журн. 1985. Т. 70. № 5. С. 616—624.

Ребристая О. В. Сосудистые растения острова Белого (Карское море) // Бот. журн. 1995. Т. 80. № 7. С. 26—36.

Ребристая О. В., Творогов В. А., Хитун О. В. Флора Тазовского полуострова (север Западной Сибири) // Бот. журн. 1989. Т. 74. № 1. С. 22—35.

Толмачев А. И. Обзор сосудистых растений острова Сибирякова в Енисейском заливе // Тр. бот. муз. АН СССР. 1931. Вып. 23. С. 211—218.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

Юрцев Б. А., Толмачев А. И., Ребристая О. В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая область. Л., 1978. С. 9—104.

Юрцев Б. А., Петровский В. В. Флора окрестностей бухты Сомнительной: сосудистые растения // Арктические тундры о-ва Врангеля. СПб., 1994. С. 7—66.

Yurtsev B. A. Floristic division of the Arctic // J. Veg. Sci. 1994. N 5. P. 765—776.

SUMMARY

The paper deals with data on vascular flora of Schokalsky Island (Kara Sea of the Arctic Ocean). The annotated list of vascular plants is given, which includes 99 species belonging to 48 genera and 20 families with the prevalence of *Poaceae* (21 sp.), *Brassicaceae* (12 sp.), *Cyperaceae* (11 sp.), *Saxifragaceae* (10 sp.), *Ranunculaceae* (10 sp.), *Caryophyllaceae* (9 sp.). The geographic structure of the flora is characterised by the absolute predominance of the arctic latitudinal group of species (78.9 %) and the circumpolar longitudinal group (63.6 %). The flora under consideration has been compared with floras of the neighbouring islands in the southern part of the Kara Sea (Bely Island and Sibiryakov Island) located in the northern part of the Arctic Tundra subzone and belonging to the Yamal-Gydan subprovince of the European-West Siberian province of the Arctic floristic region. The species number of Schokalsky Island is higher then that of Bely Island and 1/4 lower than of Sibiryakov Island. The flora of Schokalsky Island contains more Eurasian and Siberian species than that of Bely Island. Species possessing low and middle landscape activity in Bely Island increase considerably their activity in Schokalsky Island. The flora of Schokalsky Island, containing both high-arctic and arctic species, is more advanced in its development as compared to that of Bely Island. It is considered to be impoverished variant of the arctic flora of Gydansky Peninsula.

УДК 581.9 (477.41)

© Я. П. Дидух, Т. В. Фицайло

ЦЕНОФЛОРЫ КИЕВСКОГО ПЛАТО. СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРЫ

Ya. P. DIDUKH, T. V. FITSAILO. KIEV PLATEAU COENOFLORAS. SYSTEMATIC AND ECOLOGICAL STRUCTURES

Институт ботаники им. М. Г. Холодного НАНУ
01601 Киев, ул. Терещенковская, 2
Поступила 11.04.2001

Во флоре Киевского плато выделено 16 ценофлор, которые объединяются в 8 групп и 5 типов. Ценофлора выступает системой α-разнообразия и элементом β-разнообразия флоры. Изложены результаты сравнения ценофлор по систематической и экологической структурам с применением кластерного анализа. Систематическая структура отражает переходный характер флоры Киевского плато от типично лесных неморально-среднеевропейских к лесостепным флорам. На основании полученных фитоиндикационных показателей выявлены амплитуды разных экологических факторов для каждой ценофлоры. Установлено, что ведущими факторами в распределении ценофлор являются эдафические (влажность почвы, содержание карбонатов, азота, солевой режим и кислотность почвы). Распределение видов в ценофлорах по суммарному эффекту действия антропогенных факторов (гемеробия) показывает, что в большинстве они принадлежат к экотопам со слабым или периодически прямым антропогенным влиянием.

Ключевые слова: ценофлоры, Киевское плато.

Флористическое разнообразие, изучению и сохранению которого в настоящее время уделяется большое внимание, достаточно многоплановое понятие и может анализироваться на разных уровнях и в разных аспектах, т. е. характеризуется многомерными показателями. Парадигмой такого понимания многомерности является системный подход (Шеляг-Сосонко, Дидух, 1978, 1987; Юрцев, 1982), который способствовал развитию целого ряда методов с использованием математического аппарата (Шмидт, 1980; Семкин, 1987). Понимание флоры как системы, поставило вопрос о ее иерархичности и соотношении систем регионального и ландшафтного уровней как объектов сравнения.

Для выявления закономерности организации флоры, ее свойств нужно не просто обеспечить сравнение равновесных систем, но и выстроить определенную логическую цепочку, отражающую иерархию флор (т. е. упорядочить их определенным образом). Введение понятия «структуры», отражающего различные свойства флор, показало, что такая цепочка может строиться не в одном (таксономическом), а в нескольких (географическом, экологическом, морфологическом и т. д.) направлениях.

Исходя из осознания иерархичности и многоуровневости флор как территориальных единиц, важным моментом было выделение в качестве базовой для сравнения наименьшей региональной единицы — элементарной естественной флоры, в качестве «пробы» которой выступала «конкретная» флора (Толмачев, 1931, 1986; Юрцев, 1968, 1974). Это дало толчок для развития флористики и одновременно поставило проблему о соотношении флористических систем регионального и ландшафтного уровня.

Дискуссионными оставались 2 вопроса: 1) являются ли соответствующие системы ландшафтного уровня флорами и 2) каким способом группировать, классифицировать и сравнивать региональные и ландшафтные системы флоры.

Благодаря проведению рабочих совещаний по сравнительной флористике в Неринге, Кунгуре, Березине, эти дискуссионные вопросы были решены (Теоретические..., 1987; Актуальные..., 1994; Изучение..., 1998).

В качестве наименьшей единицы ландшафтного уровня была предложена парциальная флора (Юрцев, 1982), представляющая собой по сути флору фитоценоза, фации — экологически однородного участка. К такой системе вполне применим термин «флора», потому что она, во-первых, состоит из тех же элементов (популяции видов), как и региональная флора, многовидовая и многомерная, во-вторых, как и региональная флора, характеризуется определенными закономерностями видового богатства, систематической, биоморфологической, географической структурами, в-третьих, сущностных флористических отличий между ландшафтными и территориальными системами нет.

Что касается 2-го вопроса, сравнения, объединения и классифицирования парциальных флор, то осуществление этой операции возможно в 3 направлениях: 1) топологическом — сравнении ряда парциальных флор по определенному экологическому градиенту в пределах данной региональной флоры и исследовании изменения флористических структур вдоль этого градиента; 2) региональном — расширении границ парциальной флоры до размеров урочища, местности, ландшафта (т. е. парциальной флоры II, III порядка и т. д.), в конечном итоге выход на завершающий региональный уровень элементарной естественной флоры; 3) типологическом — группировке парциальных флор по их видовому сходству.

Оставляя в стороне 2 первых направления, рассмотрим детальнее типологическое направление, где в качестве основного объекта выступает ценофлора (ЦФ) как совокупность парциальных флор I порядка с однотипным видовым составом, что обусловлено ценотическим и экологическим подобием экотопов.

Наиболее сложным и интересным является вопрос объема и выделения ЦФ, т. е. разбивка элементарной флоры на составляющие ЦФ и соотношение этих единиц с единицами растительности.

Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова (1996) считают, что направление сравнительной флористики и такие понятия, как «ценофлора», не имеют под собой оснований — это область геоботаники, а не флористики, потому что на западе нет такого направления, и в то же время в классификации Браун-Бланке часто используются аналогичные анализы флоры для сравнения синтаксонов. Очень удачно и своевременно дал оценку этой критики А. И. Кузьмичев (Кузьмичев, 1998), который раскрыл сущность и исторические корни развития сравнительной флористики.

В каких бы широких рамках мы не рассматривали область геоботаники, но методические подходы, выделяемые единицы и устанавливаемые важные закономерности не вписываются в рамки геоботаники и относятся к области флористики. Единственным критерием выделения ЦФ является степень сходства-различия их видового состава, а не ценотических структур, хотя границами их выявления в природе служат визуально фиксируемые границы фитоценозов. Следует различать сущность понятия, критерии его выделения, базирующегося на флористических показателях, и вспомогательные ценотические и экологические признаки, которые легко фиксируются в природе.

Можем и должны ли мы рассматривать в качестве ЦФ флору определенного синтаксона, а если да, то какого ранга (ассоциации, формации или, если речь идет о классификации Браун-Бланке, ассоциации, союза, порядка, класса)? Наши попытки найти единый фитоценотический «срез» дали отрицательный результат, так как формации травянистых типов (лугов, степей) имеют совсем иной «удельный вес», чем формации лесов. При этом флористический состав эвритопных формаций может настолько отличаться, что в крайних условиях, кроме доминантов, других общих видов не бывает. В то же время умброфитные лесные сообщества формаций Carpineta betulis, Fraxineta excelsioris, Acereta stevenii, Tilieta cordatae, в которых эдификаторы нивелируют влияние экотопа и создают специфическую фитосреду, имеют очень сходный флористический состав и объединяются в одну ЦФ (Дидух, 1992). К тому же подходы к пониманию размерности синтаксонов у разных исследователей весьма существенно различаются.

К аналогичному выводу мы пришли при анализе синтаксонов Браун-Бланке. Несовпадение объема синтаксонов и ЦФ объясняется разновеликостью синтаксонов, когда некоторые классы представлены одним (Zosteretea, Ruppietea) или несколькими (Glycyrrizetea glabrae, Ammophilletea, Salicornietea fruticosae, Bulboschoenetea maritamae, Thero-Suaedetea и др.) видами, и наоборот, весьма объемные (Querco-Fagetea, Festuco-Brometea, Molinio-Arrhenatheretea и др.) классы, которые состоят из сотни видов и включают сообщества от Средиземноморья до Бореальной зоны. Поглощение синтаксонов происходит и в случае, когда класс на данной территории представлен лишь одной или несколькими крайними ассоциациями, флористический состав которых насыщен видами соседних классов.

Таким образом, ЦФ отражают степень флористической дифференциации, разнообразие данного конкретного региона, т. е. рассматриваются в рамках данной элементарной флоры как ее составляющие.

Исходя из изложенного, рассмотрим место ЦФ в системе различных уровней организации растительного покрова. Введенное Р. Уиттекером (1980) понятие α, β-, γ-разнообразие, которое отражает различные уровни организации биоты, подверглось определенной трансформации со стороны отечественных исследователей. Если α-разнообразие рассматривается как видовое разнообразие парциальных флор или фитоценозов, соотношения их численности, обилия и т. д., то в отношении понимания β-разнообразия трактовки ученых расходятся. В частности, В. И. Василевич (1992) считает, что Р. Уиттекер под β-разнообразием понимал разнообразие растительных сообществ, а Б. М. Миркин и Г. С. Розенберг (1978) пишут, что чем выше β-разнообразие, тем больше синтаксономических единиц можно выделить при классификации растительности данного ландшафта. При этом β-разнообразие может быть измерено через число установленных синтаксонов одного ранга (субассоциации, ассоциации и т. д.). Однако γ-разнообразие названные авторы трактуют как видовое разнообразие в рамках ландшафта (конкретной флоры) или разнообразие растительности ландшафта. Таким образом, сложилась ситуация, когда понятие «разнообразие» переходит из области флористики (видов) в геоботанику (фитоценозов) и снова рассматривается как флористическое, хотя тогда логичнее было бы переводить его в область разнообразия ландшафта.

Мы рассматриваем флористическое и ценотическое разнообразие как 2 параллельных направления биологического разнообразия, соответствующих понятиям флоры и растительности (Дідух, 1999). Если при флористическом разнообразии оперируем характеристиками таксонов, хотя имеющих различные свойства, но равноправных, то при ценотическом разнообразии анализируются характеристики ценозов, синтаксонов, а если таксонов, то в соответствии с их ценотической ролью, «удельным весом» в ценозе. Исходя из этих позиций, мы рассматриваем α-разнообразие как видовое разнообразие парциальных флор. Объединения (типизация) территориально разобщенных парциальных флор формируют ЦФ, которая выступает системой α-разнообразия и элементом β-разнообразия. Последняя показывает степень флористической разнородности и отражается в наборе ЦФ, число которых строго ограничено для данной территории региональной флоры, так как устанавливается на основе определенного порога видового сходства, поэтому не может быть произвольно изменено. γ-разнообразие — это видовое разнообразие элементарной флоры, отражающей региональный уровень и являющейся элементарным флористическим районом, в понимании Б. А. Юрцева (1982). Элементарная флора не является простым объединением ЦФ, так как включает ценофобные виды, число которых может быть весьма высоким. Это система качественно иного уровня, используемая как единица регионального сравнения флор.

Моделью для выделения и анализа ЦФ была избрана флора Киевского плато.

Физико-географическая область Киевского плато расположена южнее Киева, занимает центральные районы Киевской обл. и северную часть Черкасской обл. Украины. Северная граница Киевского плато совпадает с северной границей Лесостепной зоны, восточнее — с долиной Днепра. Западная и южная границы проходят по склону Украинского кристаллического щита, по границе выходов кристаллических пород на поверхность. В плейстоцене эта территория подверглась непосредственному воздействию рисского ледника, что проявляется в чередовании небольших лессовых островов и песчаных отложений, которые формируют разнообразные эдафические условия.

Современный растительный покров региона исследований имеет трансформированный характер вследствие интенсивной индустриальной и агротехнической деятельности. Естественная растительность лучше всего сохранилась в поймах рек, иногда на их террасах, на крутых склонах, непригодных для пахоты, и представлена лиственными и смешанными лесами, луговыми степями, сухими и пойменными лугами, эвтрофными болотами и водной растительностью.

Зональные типы растительности, широколиственные грабово-дубовые леса и луговые степи занимают незначительные площади. Облесенность территории в среднем составляет около 10 %, сельскохозяйственные угодья — около 70—80 %. Полуестественные ценозы распространены довольно неравномерно в разных частях региона, занимая от 10 до 20 %.

Наиболее распространенными в киевской лесостепи являются грабово-дубовые леса (Рослинність УРСР, 1971), расположенные на склонах балок, речных долин, изредка на плакорных участках. Преобладающий тип почв — серые лесные суглинки на лессе. В травяном покрове преобладают виды неморального географического элемента, которые составляют до 60 % флоры этих лесов. Чистые дубовые леса частично встречаются на всей правобережной лесостепи (Шеляґ-Сосонко, 1974). Специфика этих лесов состоит в том, что в подлеске встречается *Acer tataricum* L. (на северной границе распространения). Они неширокими полосками или островками встречаются на оподзоленных, часто намытых черноземах, а также в поймах рек — на небольших повышениях среднего уровня и сниженных участках центральной части поймы. Видовая насыщенность этих лесов составляет 208 видов, и они характеризуются наличием неморальных субсредиземноморских видов *Carex michelli* Host, *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub.

Широколиственно-хвойные, в основном дубово-сосновые, леса характерны для второй террасы Днепра. Они приурочены к дерново-слабоподзолистым супесчаным почвам разной степени увлажнения. Кроме того, на вершинах песчаных холмов выявлены фрагменты чисто сосновых лесов (сухих боров) (Мякушко, 1978). Песчаные террасы Днепра и его притоков являются путями проникновения на юг ряда северных растений (*Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Pyrola rotundifolia* L., но вместе с тем эти леса представляют собой эксклавы лугово-степных и степных видов, таких как *Stipa borysthenica* Klok. ex Prokud., *Pulsatilla nigricans* Stoeck, *Allium podolicum* Klok., *Cerasus fruticosa* Pall., *Scorzonera humilis* L. и *Dracocephalum ruyschiana* L. (Дідух, Чумак, 1992; Фіцайло, 1997, 1998).

В пойме Днепра и его притоков распространены также леса с доминированием *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Ulmus glabra* Huds. и заросли *Salix acutifolia* Willd. (География..., 1982). Вязовые, вязово-дубовые леса не имеют значительного распространения в регионе исследований. Они находятся под значительным антропогенным влиянием. В травяном покрове встречаются многочисленные представители остепненных лугов, дубовых лесов и некоторые сорняки. Осокорники приурочены к прибрежным участкам невысоких гряд. Ивняки большей частью приурочены к прирусловым частям пойм, где вследствие активной деятельности речного потока откладываются свежие супесчаные наносы. Наиболее типичным местонахождением ольховых лесов являются притеррасные части пойм. В поймах малых рек ольшаники тянутся узкой полосой. Они имеют характер лесных болот с разной степенью увлажнения.

Фрагментарно распространенные степные сообщества связаны с повышенными участками эродированных склонов южной, юго-восточной экспозиции. Типичные сообщества имеют большее распространение на юге региона исследований, хотя островные местонахождения есть и в северной части, возле Киева. В растительном покрове преобладают дерновинные злаки — *Stipa pennata* L., *S. capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaud., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, короткокорневищный злак *Poa angustifolia* L. Сообщества псаммофитных степей приурочены ко второй боровой террасе рек (*Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Rumex acetosella* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Chondrilla juncea* L., *C. graminea* Bieb., *Trifolium arvense* L., *Polygonum arenarium* Waldst. et Kit., в их составе отмечен ряд эндемичных видов: *Thymus pallasianus* H. Braun, *Artemisia dniproica* Klok., *Tragopogon ucrainicus* Artemcz., *Thymus tschernjajevii* Klok. et Shost.).

Специфика Киевского плато состоит в том, что степные группировки обеднены по сравнению с западными или южными степями. Здесь отсутствуют типичные факультативные карбонатофильные элементы (представители семейства бобовых), зато много псаммофитных (*Helichrysum arenarium*, *Bothriochloa ischaemum*, *Sedum acre* L., *Agrostis tenuis* Sibth. и т. п.), что связано с песчаными ледниковыми отложениями. Вместе с тем бореальные леса отличаются от таковых Полесья и включают много лугово-степных отмеченных выше видов.

Луговые сообщества представлены настоящими, остепненными и болотистыми лугами (Афанасьев, 1964а, 1964б). Остепненные луга, как правило, занимают приподнятые участки поймы — верхние и средние части склонов высоких грив и гряд, а также повышенно-равнинные хорошо дренированные участки. Из более или менее постоянных компонентов этих лугов следует назвать *Carex praecox* Schreb., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa angustifolia*, *Galium verum* L., *Stellaria graminea* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. В почвенном покрове преобладают сухие, хорошо прогреваемые дерново-луговые и луговые темно-серые, черноземовидные почвы. Настоящие луга приурочены, главным образом, к склонам водораздельных грив, холмов, а также к равнинным участкам. К наиболее постоянным видам луговых ценозов принадлежат *Festuca pratensis* Huds., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Briza media* L., *Centaurea jacea* L. Почвы под ними большей частью дерновые супесчаные разной степени оподзоленности. Болотистые луга приурочены к сниженным участкам вторых пойменных террас (Рослинність УРСР, 1968). В травостое преобладают *Carex acuta* L., *Agrostis stolonifera* L., *Carex vulpina* L., *Poa palustris* L., *Alopecurus pratensis* L. с участием мезогигрофильного разнотравья. В почвенном покрове преобладают иловато-глинистые почвы.

Небольшие участки болот развитых по снижениям поймы Днепра и его правобережных притоков — Ирпеня, Стугны и Роси. Заболоченность региона составляет 0.52 %. Естественный растительный покров болот имеет евтрофный характер (Торфово-болотный..., 1973). Болота Киевского плато делятся на лесные, кустарниковые и травянистые. Из травянистого типа болот характерными являются камышовые и тростниково-осоковые сообщества, в которых травостой формируют *Carex acuta*, *C. acutiformis* Ehrh., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., содоминантами выступают *Typha latifolia* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmb. и в некоторых случаях *Iris pseudoacorus* L. Кустарниковые болота встречаются часто, сформированы разными видами ив — *Salix cinerea* L., *S. triandra* L., основу травяного покрова составляют *Phragmites australis*, *Carex acuta*, *Caltha palustris* L., *Glyceria maxima*, *Equisetum palustre* L. Лесные болота образованы *Alnus glutinosa*.

Водная растительность региона исследований благодаря значительному количеству рек и озер довольно хорошо представлена сообществами с доминированием или участием *Potamogeton crispus* L., *P. lucens* L., *P. natans* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Nymphaea alba* L., *Nymphaea candida* J. et C. Presl, *Elodea canadensis* Michx. Встречаются ценозы с редкими видами — *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa natans* L. s. l.

Флора Киевского плато насчитывает 1222 вида сосудистых растений, которые относятся к 507 родам и 120 семействам. Основная пропорция (соотношение числа семейств : родов : видов) составляет 1 : 4.2 : 10.2, а родовой коэффициент равен 2.4. Соотношение *Liliopsida : Magnoliopsida* составляет 1 : 3.4, что соответствует показателям, характерным для флор Средней Европы (1 : 2.9—3.6).

ТАБЛИЦА 1

Спектр ведущих семейств флоры Киевского плато

Семейство	Число видов		Число родов	
	абс.	доля, %	абс.	доля, %
Asteraceae	146	11.9	55	10.9
Poaceae	100	8.18	50	9.9
Caryophyllaceae	59	4.8	26	5.1
Fabaceae	59	4.8	17	3.4
Cyperaceae	59	4.8	11	2.2
Lamiaceae	55	4.5	26	5.1
Rosaceae	53	4.3	17	3.4
Scrophulariaceae	53	4.3	16	3.2
Ranunculaceae	51	4.2	20	3.9
Brassicaceae	49	4.0	26	5.1
В 3 ведущих семействах	305	24.9	131	25.8
В 10 ведущих семействах	684	55.9	264	52.1
Во всей флоре	1222	100	507	100

Спектр 10 ведущих семейств включает 52.1 % родов и 55.9 % видов, отражает промежуточное положение флоры Киевского плато — между северным бореальным и южным понтическим типами (табл. 1). Это проявляется в том, что ведущее 3—5-е место в спектре делят разные семейства *Cyperaceae*, *Fabaceae* и *Caryophyllaceae* (по 59 видов). Достаточно высоким является положение *Ranunculaceae* (9 место) по сравнению с *Brassicaceae* (10 место). Высокое (6 место) занимает и семейство аридной группы — *Lamiaceae*. Такой спектр отражает не только промежуточное положение флоры, но и «конгломератный» ее характер (Фіцайло, 2000).

На основании полученных данных нами выделено 16 ЦФ, объединенных в 8 типов (Дідух, Фіцайло, 1999), которые характеризуются специфическим набором видов (рис. 1, табл. 2). Флоры, видовое сходство которых выше 66 %, объединены в одну

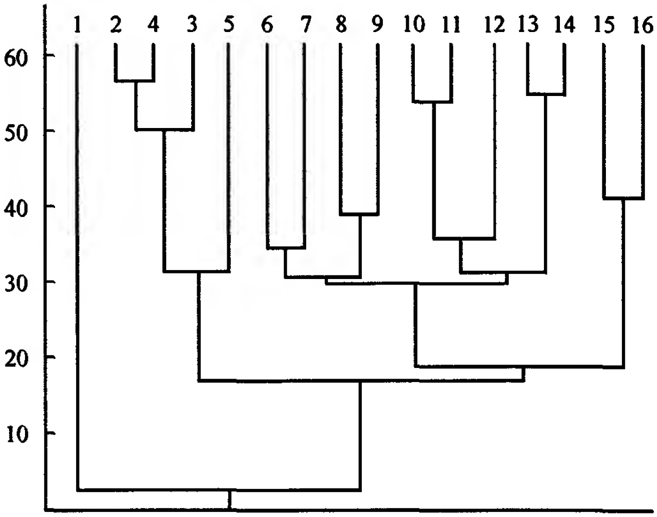


Рис. 1. Дендрограмма видового сходства ценофлор Киевского плато.

Здесь и на рис. 2—8: 1—16 — ценофлоры (нумерация ценофлор соответствует нумерации в табл. 3).

ТАБЛИЦА 2

Распределение 10 ведущих семейств по ценофлорам в зависимости от их видового богатства

Ценофлоры															
1		2		3		4		5		6		7		8	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
POT	15	CYP	21	CYP	20	CYP	21	CYP	12	AST	27	AST	34	LIL	11
RAN	8	AST	12	AST	8	POA	16	POA	11	POA	24	POA	13	LAM	9
LMN	5	POA	12	POA	7	SCR	13	API	8	SCR	14	FAB	9	ORC	8
CLL	3	SCR	11	BOR	5	LAM	12	LAM	8	FAB	13	CRY	8	POA	8
HCY	3	BRA	9	JUN	5	RAN	12	AST	6	CRY	10	ROS	7	ROS	7
NYP	3	LAM	9	SAL	5	AST	11	ROS	6	BRA	5	LAM	6	ASD	6
CTP	2	PLG	8	API	3	PLG	11	SAL	6	RAN	5	API	5	RAN	6
ELA	2	ONA	6	BRA	3	JUN	10	PLG	5	API	4	RUB	5	RUB	5
HAL	2	SAL	6	LAM	3	BRA	9	RAN	4	CYP	4	SCR	5	ACE	4
NAJ	2	API	5	ONA	3	ORC	7	BOR	3	GER	4	CYP	4	BOR	4

ТАБЛИЦА 2 (*продолжение*)

Ценофлоры															
9		10		11		12		13		14		15		16	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ROS	16	AST	18	AST	18	AST	24	AST	38	AST	46	AST	48	AST	25
FAB	14	ROS	17	POA	11	CRY	17	POA	35	POA	25	CHN	22	BRA	25
POA	13	POA	16	CRS	7	POA	12	FAB	23	FAB	24	POA	21	POA	18
AST	12	LAM	13	PYR	5	SCR	10	SCR	15	CRY	23	LAM	19	FAB	13
LAM	12	CRY	12	ROS	5	ROS	6	API	13	ROS	19	FAB	17	CRY	12
RAN	11	SCR	11	CRY	4	CHN	5	LAM	11	LAM	16	BRA	10	BOR	10
API	10	FAB	7	LAM	4	FAB	5	BOR	10	SCR	14	PLG	10	CHN	5
CRY	10	CRS	5	SCR	4	CRS	4	ROS	10	API	11	API	7	CUS	5
CYP	10	API	4	API	3	CYP	3	CRY	9	RAN	11	BOR	7	EUP	5
RUB	10	ONA	4	CYP	2	PLG	2	BRA	8	BRA	10	CRY	6	PLG	5

Примечание. А — семейство, В — число видов. Сокращенное название семейств: ACE — *Aceraceae*; API — *Apiaceae*; ASD — *Aspidiaceae*; AST — *Asteraceae*; BOR — *Boraginaceae*; BRA — *Brassicaceae*; CHN — *Chenopodiaceae*; CLL — *Callitrichaceae*; CRS — *Crassulaceae*; CRY — *Caryophyllaceae*; CTP — *Ceratophyllaceae*; CUS — *Cucurbitaceae*; CYP — *Cyperaceae*; ELA — *Elatinaceae*; EUP — *Euphorbiaceae*; FAB — *Fabaceae*; GER — *Geraniaceae*; HAL — *Haloragaceae*; HCY — *Hydrocharitaceae*; JUN — *Juncaceae*; LAM — *Lamiaceae*; LIL — *Liliaceae*; LMN — *Lemnaceae*; NAJ — *Najadaceae*; NYP — *Nymphaceae*; ONA — *Onagraceae*; ORC — *Orchidaceae*; PLG — *Polygonaceae*; POA — *Poaceae*; POT — *Potamogetonaceae*; PYR — *Pyrolaceae*; RAN — *Ranunculaceae*; ROS — *Rosaceae*; RUB — *Rubiaceae*; SAL — *Salicaceae*; SCR — *Scrophulariaceae*. Номера ценофлор — см. табл. 3.

ценофлору, выше 33 % — в одну группу ценофлор, выше 20—25 % — в один тип ценофлор. Названия ЦФ даны по характерному виду, классов и типов — по ведущему экологическому признаку.

Семейства, которые входят в число ведущих, для отдельных ЦФ более тонко реагируют на изменения эколого-ценотических условий окружающей среды, отражая специфику флор (табл. 3).

Спектр семейств гидрофитона характеризуется видами, обитающими только в водной среде, — *Potamogetonaceae* (15 видов, или 28.30 %), *Lemnaceae* (5, или 9.43 %) кроме *Ranunculaceae* (8 видов). Таким образом, спектр этой ЦФ существенно

ТАБЛИЦА 3

Характеристика ценофлор Киевского плато

Ценофлоры	Характерные виды	Абсолютное число видов/доля от общего числа видов в ЦФ, %
	A. Hydrophyton	
I. Euhydrophyton		
1. Nymphophytum (водные ценозы)	*Lemna minor, L. trisulca, Salvinia natans, Trapa natans, Elodea canadensis, Nuphar lutea, Nymphaea alba, N. candida, Spirodela polyrhiza, Stratiotes aloides, Potamogeton crispus, P. lucens*	53/4.30
	B. Hygrophyton	
II. Paludophyton		
2. Phragmitophytum (прибрежно-водные ценозы)	*Phragmites australis, Typha latifolia, T. angustifolia, Salix fragilis, S. cinerea, Carex acuta, C. pseudocyperus, Lycopus europaeus, Iris pseudacorus, Lythrum virgatum, Oenanthe aquatica*	153/12.52
3. Caricophytum (травянистые болота)	*Carex acutiformis, C. cespitosa, C. riparia, C. rostrata, Eleocharis palustris, Eriophorum polystachyon, Scirpus sylvaticus, Equisetum palustris, Epilobium palustre, Caltha palustris, Euphorbia palustris, Teucrium scordium, Menyanthes trifoliata*	89/7.28
4. Agrostiophytum (stoloniferae) (ценозы влажных лугов)	*Agrostis stolonifera, Alopecurus pratensis, A. geniculatus, Potentilla anserina, Gratiola officinalis, Rumex acetosa, Lysimachia nummularia, Valeriana exaltata, Ranunculus acris, Ptarmica cartilaginea*	183/14.97
III. Sylvopaludophyton		
5. Alnetophytum (ценозы лесных болот)	*Urtica galeopsifolia, Thelypteris palustris, Impatiens noli-tangere, Carex acuta, C. vesicaria, Filipendula denudata, Humulus lupulus, Symphytum officinalis, Ribes nigrum, Heracleum sibiricum*	117/9.57
	C. Mesophyton	
IV. Inundatophyton		
6. Trifoliophytum (pratensis) (ценозы настоящих лугов)	*Trifolium pratense, Poa pratensis, Festuca pratensis, Lotus ucrainicus, Leucanthemum vulgare, Prunella vulgaris, Briza media, Coronaria flos-cuculi, Mentha arvensis, Cerastium holosteoides, Dactylis glomerata*	149/12.19
7. Aristolochio-Quercetophytum (ценозы заплавной дубравы)	*Aristolochia clematitis, Tanacetum vulgare, Galium boreale, Artemisia abrotanum, Rubus caesius, Glechoma hederacea, Scrophularia umbrosa, Viola elatior, Iris sibirica, Vincetoxicum hirundinaria*	147/12.02
V. Aestilignophyton		
8. Stellario-Carpinetophytum (ценозы грабовых лесов)	*Stellaria holostea, Asarum europaeum, Galeobdolon luteum, Viola mirabilis, Allium ursinum, Paris quadrifolia, Euonymus verrucosa, Carex pilosa, Mercurialis perennis, Adoxa moschatellina*	133/10.88
9. Clinopodio-Quercetophytum (ценозы дубовых лесов)	*Clinopodium vulgare, Clematis recta, Trifolium alpestre, Milium effusum, Primula veris, Digitalis grandiflora, Carex pallescens, Melica nutans, Pteridium aquilinum, Pulmonaria mollis, Iris hungarica, Viola montana, Thalictrum aquilegifolium*	208/17.02

ТАБЛИЦА 3 (*продолжение*)

Ценофлоры	Характерные виды	Абсолютное число видов/доля от общего числа видов в ЦФ, %
	D. Hemixerophyton	
VI. Laetiaciculophyton		
10. Querco-Pinetophytum (ценозы сосново-дубовых лесов)	*Peucedanum oreoselinum, Chamaecytisus ruthenicus, Potentilla alba, Betonica officinalis, Rubus saxatilis, Padus avium, Convallaria majalis, Gypsophila fastigiata, Cerasus fruticosa*	180/14.72
11. Calamagrostio-Pinetophytum (ценозы сухих сосновых лесов)	*Pleurozium schreberi, Cladonia rangiferina, Dicranum rugosum, Calamagrostis epigeios, Carex ericetorum, Calluna vulgaris, Thymus tschernjajevii, Solidago virgaurea, Jovibarba sobolifera*	93/7.6
12. Koeleriophytum (glaucae) (ценозы открытых песков)	*Koeleria glauca, K. sabuletorum, Artemisia dniproica, Carex caryophyllea, C. colchica, Onobrychis arenaria, Helichrysum arenarium, Minuartia leiosperma, Sedum sexangulare*	103/8.43
VII. Pratostepophyton		
13. Filipendulophytum (ценозы остепненных лугов)	*Filipendula vulgaris, Poa angustifolia, Agrostis vinealis, Phlomis tuberosa, Falcaria vulgaris, Anthyllis macrocephala, Koeleria cristata, Thymus pulegioides, Th. marschallianus, Galium verum, Trifolium montanum*	225/18.4
14. Stipophytum (capillatae) (ценозы луговых степей)	*Stipa capillata, Festuca valesiaca, Bothriochloa ischaemum, Salvia nemorosa, Artemisia pontica, Veronica incana, Hieracium echioides, Agropyron pectinatum, Carlina bieberschteinii, Elytrigia intermedia*	265/21.7
	E. Synantropophyton	
VIII. Eusynantropophyton		
15. Artemisiophytum (рудеральные ценозы)	*Artemisia vulgaris, A. absinthum, Atriplex prostrata, Urtica dioica, U. urens, Impatiens parviflora, Lamium album, Melilotus officinalis, M. albus, Tussilago farfara, Carduus crispus, Arctium lappa, Ballota ruderalis, Daucus carota*	166/13.58
16. Chenopodiophytum (сегетальные ценозы)	*Asperugo procumbens, Atriplex patula, A. tatarica, Chenopodium album, Picris hieracioides, Apera spica-venti, Centaurea cyanus, Consolida regalis, Fumaria officinalis, Thlaspi arvense, Setaria glauca*	231/18.90

отличается от спектра остальных по всем показателям и находится в определенной «систематической изоляции».

Следующие 4 ценофлоры болотного типа по систематической структуре подобны флорам Бореальной области. Спектр ведущих семейств возглавляют *Cyperaceae*, *Asteraceae* и *Poaceae*.

В спектрах ЦФ мезофитного и частично гемиксерофитного типов повышается роль таких «южных» семейств, как *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Lamiaceae*, наравне с семействами *Cyperaceae*, *Ranunculaceae*. Если ЦФ травянистого типа по спектру близка к региональному, то ЦФ лесного типа существенно отличается от них, что свидетельствует об определенной «изоляции» по отношению к региональной флоре.

В лесных ценофлорах сем. *Rosaceae* занимает первое, второе и пятое места, что характерно для этих типов ценозов (Дидух, 1992).

В псаммофитных ЦФ — Calamagrostio-Pinetophytum и Koeleriophytum (glaucae) в систематическом спектре преобладают семейства «ксеротического типа» (*Astera-*

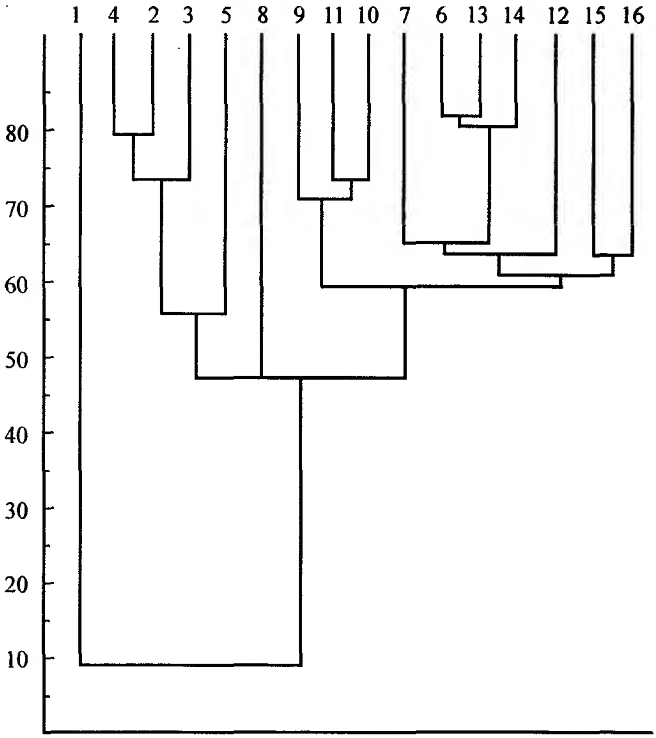


Рис. 2. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по систематической структуре.

ceae, *Caryophyllaceae*, *Poaceae*). Для Calamagrostio-Pinetophytum характерны сообщества, обитающие по боровым террасам рек региона, где сохранилось ядро бореальных видов: *Lycopodium clavatum* L., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Orthilia secunda* (L.) House, *Jovibarba sobolifera* (Simh.) Opiz и др. В Koeleriophytum (glaucae) представлены лугово-степные и степные виды, характерные для сообществ на олиготрофных неразвитых почвах (*Jurinea pseudocyanoides* Klok., *Otites borysthenica* (Grun.) Klok., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Veronica dillenii* Crantz, *Potentilla arenaria* Borkh.).

Наиболее близкими к спектру элементарной флоры региона являются спектры лугово-степных ЦФ — Filipendulophytum и Stipophytum (capillatae), что объясняется их большой видовой насыщенностью.

Изолированно находятся ЦФ синантропотофитона, в которых увеличивается роль семейств, характерных для аридных территорий и представленных терофитами. Это, прежде всего, наличие в первой десятке семейств *Chenopodiaceae*, типичного представителя пустынных флор. Исключительно высоко положение сем. *Brassicaceae* за счет инвазии однолетних видов, характерных для ксерических территорий Средиземноморской и Ирано-Туранской областей.

Значительный интерес представляет сравнение спектров ЦФ (рис. 2). Между видовым сходством ЦФ (рис. 1) и сходством систематических структур (на уровне семейств) прослеживается четкая связь (рис. 2).

Как видно на рис. 2, дендрит на уровне 50 % разделен на 4 кластера: 1-й кластер — гидрофитон (совсем отдельно стоит Nymphophytum — 8.5 % сходства с другими ЦФ), 2-й — гигрофитон, 3-й представлен умброфитной ЦФ — Stellario-Carpinetophytum, 4-й кластер наиболее интересен и охватывает большую часть мезофитона, весь гемиксерофитон и синантропофитон. В свою очередь он разбивается на 2 — отделяются лесные ЦФ: Clinopodio-Quercetophytum, Querco-Pinetophytum и

Calamagrostio-Pinetophytum. Другая половина охватывает открытые травянистые ЦФ и близкие к ним ЦФ пойменной дубравы — Aristolochio-Quercetophytum.

Таким образом, если распределение ЦФ по видовому составу отражает экологическую специфику, то по систематической структуре — ценотическую.

Для анализа показателей экологической структуры ценофлор нами была использована нетрадиционная методика фитоиндикации экологических показателей. Флористический состав ценоза является достаточно чувствительным индикатором экологической специфики экосистем (Дідух, Плюта, 1994; Дидух, 1998). В Институте ботаники им. Н. Г. Холодного НАН Украины разработаны экологические шкалы (аналогичные шкалам Д. Н. Цыганова (1983)) для более 2000 видов растений, отражающие их амплитуду по следующим экологическим факторам: влажности и кислотности почвы, содержания солей, карбонатов и азота в почве. На их основе созданы база данных и программа, позволяющие рассчитывать соответствующие показатели для фитоценозов.

На основании полученных фитоиндикационных показателей были рассчитаны амплитуды разных экологических факторов для каждой ценофлоры (табл. 4). Наиболее широкой амплитудой характеризуются колебания влажности почвы (*Hd*): отношение реальной амплитуды к максимально возможной (23-балльной) в природе составляет 57.3 % (Фіцайло, 1999). Значительной амплитудой характеризуются показатели содержания карбонатов (*Ca* — 13 баллов) и азота в почве (*Nt* — 11 баллов), соответственно 41.3 % и 40.9 %. Остальные эдафические факторы характеризуются меньшим, но существенным колебанием амплитуды: кислотность (*Rc* — 13 баллов) почвы — 25.7 % и содержание в ней солей (*Tr* — 19 баллов) — 20.4 %.

На основе сравнения ЦФ по показателям влажности почвы на уровне 50 %-ного сходства структур мы получили 5 основных кластеров (рис. 3). 1-й кластер представлен водной ЦФ — Nymphophytum. 2-й и 3-й объединяют ЦФ гигрофитона, 3-й охватывает большинство ЦФ мезофитона, хотя в нем также присутствует одна ЦФ гемиксерофитона (Querco-Pinetophytum), тяготеющая и перекрывающаяся по показателям с мезофитными сообществами и ЦФ синантропофитона. 4-й кластер в целом

ТАБЛИЦА 4

Экологические показатели ценофлор Киевского плато

Ценофлора	Показатели экологических факторов (в баллах)				
	Hd	*Tr*	*Nt*	*Rc*	*Ca*
A. Hydrophyton					
I. Euhydrophyton					
Nymphophytum	19.08—21.56 20.27	8.02—9.10 8.46	6.4—7.28 6.89	7.74—9.2 7.39	4.0—4.86 4.37
B. Hygrophyton					
II. Paludophyton					
Phragmitophytum	12.12—19.87 14.99	7.33—9.02 7.87	5.83—7.09 6.38	7.32—8.5 7.86	4.53—5.8 4.89
Caricophytum	15.34—16.98 16.17	7.37—8.43 7.74	5.47—6.6 6.22	7.7—8.27 7.97	4.4—5.21 4.72
Agrostiophytum (stoloniferae)	12.6—15.11 13.68	7.45—8.26 7.88	4.79—7.12 5.94	7.49—8.21 7.81	4.53—6.34 5.38
III. Sylvopaludophyton					
Alnetophytum	13.58—16.26 14.99	6.77—8.0 7.17	6.09—7.73 6.79	7.44—8.05 7.76	4.37—5.12 4.70

ТАБЛИЦА 4 (*продолжение*)

Ценофлора	Показатели экологических факторов (в баллах)				
	Hd	*Tr*	*Nt*	*Rc*	*Ca*
C. Mesophyton					
IV. Inundatophyton					
Trifoliophytum (pratensis)	10.02—13.36 11.47	7.17—8.69 7.79	4.84—6.65 5.65	7.32—8.29 7.92	5.16—7.91 6.59
Aristolochio-Quercetophytum	11.07—13.1 11.77	6.88—7.64 7.26	4.7—6.59 5.88	7.58—8.01 7.75	5.18—6.93 6.04
V. Aestilignophyton					
Stellario-Carpinetophytum	11.64—12.35 11.87	6.34—6.7 6.52	6.12—7.53 6.71	7.77—8.84 8.07	5.28—6.05 5.66
Clinopodio-Quercetophytum	11.10—12.30 11.57	6.32—7.08 6.49	5.16—7.20 6.69	7.28—7.93 7.55	5.38—6.97 6.16
D. Hemixerophyton					
VI. Laetiaciculophyton					
Querco-Pinetophytum	10.95—11.99 11.25	5.69—6.86 6.30	4.45—6.07 5.15	6.78—8.11 7.39	5.55—6.78 6.05
Calamagrostio-Pinetophytum	9.12—10.66 10.08	5.91—7.11 6.59	3.81—4.62 4.38	5.86—7.51 6.79	5.15—7.23 6.37
Koeleriophytum (glaucae)	8.78—9.79 9.37	6.44—8.11 7.35	3.74—5.23 4.32	6.02—8.30 7.32	6.21—8.62 7.65
VII. Pratostepophyton					
Filipendulophytum	9.32—11.20 10.31	6.85—7.98 7.38	4.50—5.80 5.09	7.03—6.23 7.67	6.46—8.04 7.09
Stipophytum (capillatae)	8.39—9.29 8.87	7.42—8.35 7.88	4.43—5.39 4.70	8.07—8.76 8.44	7.32—9.37 8.64
E. Synantropophyton					
VIII. Eusynantropophyton					
Chenopodiophytum	9.61—11.97 10.45	7.38—8.52 8.00	5.33—7.63 6.50	5.95—8.30 7.39	5.99—7.40 6.52
Artemisiophytum	9.07—12.85 11.23	7.15—9.57 8.01	5.08—8.23 7.02	7.78—8.91 8.18	5.36—8.63 6.51

Примечание. В числителе — минимальные-максимальные значения, в знаменателе — среднее значение. *Hd* — влажность почвы, *Tr* — содержание солей в почве, *Nt* — содержание азота в почве, *Rc* — кислотность, *Ca* — содержание карбонатов в почве.

представлен ЦФ гемиксерофитона. Тем самым образовался четкий ряд распределения ЦФ по влажности почвы от наиболее влажных — водных, прибрежно-водных, болотных условий, дальше — мезофитных (лесных) — к наиболее ксерофитным — степным до псаммофитных (соответственно 21.56 →19.08 → 19.87 → 12.6 → 13.36 → 10.02 → 11.99 → 8.39 баллов).

Самые низкие показатели по увлажнению имеют ЦФ Laetiaciculophyton среднестепного (60—110 мм/100 см) до сухолесолугового типа (90—145 мм/100 см) с умеренным весенним увлажнением. По увлажнению экотопы ЦФ Mesophyton имеют показатели (10.02—13.36 балла) от лугово-степного типа (60—110 мм/100 см) с

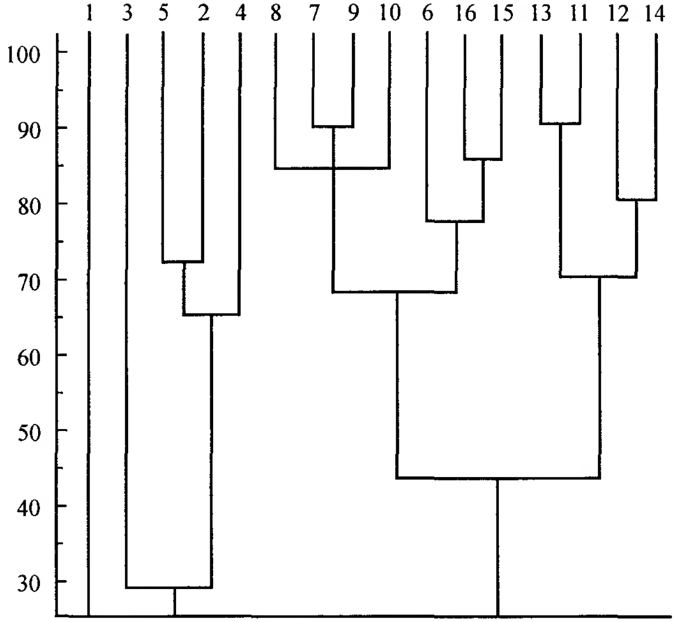


Рис. 3. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по влажности почвы (*Hd*).

полным весенним увлажнением до влажнолесолугового (135—170 мм/100 см). ЦФ Trifoliophytum занимает широкую амплитуду, минимальные и максимальные показатели которой по влажности почвы отвечают амплитуде типа Mesophyton в целом, что обусловлено значительными перепадами увлажнения экотонов данной ЦФ.

Увлажнение палюдофитона (12.12—19.87 балла) — от свежелесолугового типа (90—145 мм/100 см) с полным весенним увлажнением до прибрежно-водного типа с более или менее постоянным затоплением (> 360 мм/100 см).

Известно, что трофность увеличивается от песчаной к глинистой почве и зависит от рельефа и дренированности почв (Погребняк, 1955). Эту зависимость мы наблюдаем и в распределении ЦФ (рис. 4). Полученные показатели солевого режима колеблются в широких диапазонах — от 6.28 балла (пермезотрофный гликофильный тип солевого режима) под сосновыми и сосново-дубовыми лесами до 9.10 балла (евтрофный гликофильный тип) в водном комплексе.

Дендрит разделился на 2 больших кластера. В 1-м объединились ЦФ гидро-, гигрофитона, синантропофитона и по одной из мезофитона (Trifoliophytum) и гемиксерофитона (Stipophytum).

Объединение ЦФ гидро- и гигрофитона объясняется тем, что в условиях переувлажнения замедляются деструктивные процессы, это благоприятствует накоплению органики и минеральных соединений. Повышение содержания азота в ЦФ синантропофитона объясняется не только изменением природных процессов, но и искусственным внесением в почву минеральных и органических удобрений (Chenopodiophytum), а также приуроченностью к местообитаниям, обогащенным минеральными соединениями (Artemisiophytum). Следующий кластер объединяет как мезофильные, так и гемиксерофильные ЦФ. В конце этого ряда распределения ЦФ по солевому режиму стоят ЦФ Laetiaciculophyton (Calamagrostio-Pinetophytum и Querco-Pinetophytum), которые формируются на боровых песках, где минеральные соединения быстро вымываются в нижние горизонты.

Весьма важным эдафическим фактором является содержание минерального азота в почве (*Nt*). Дендрограмма сходства ценофлор по содержанию азота в почве разделена на 2 больших кластера: 1-й включает гидро-, гигро- и мезофильные ЦФ, а 2-й — гемиксерофильные (рис. 5). Такое распределение в целом отвечает общеиз-

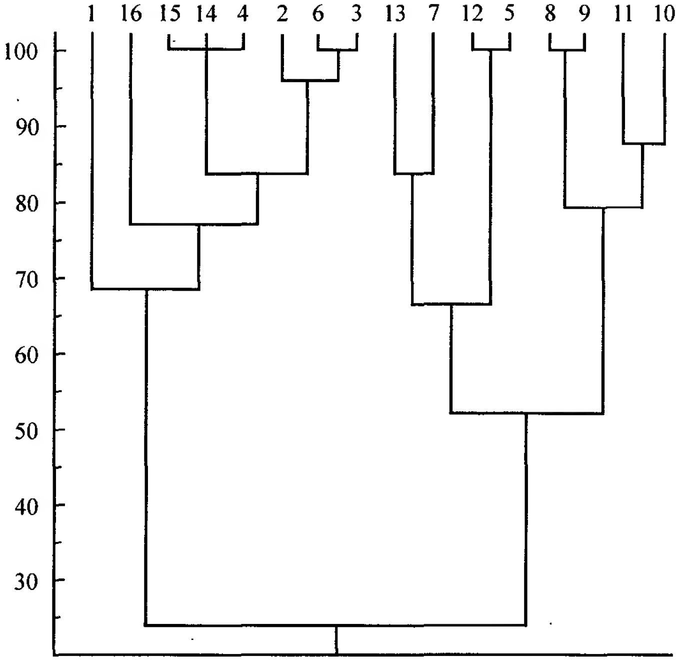


Рис. 4. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по солевому режиму почвы (*Tr*).

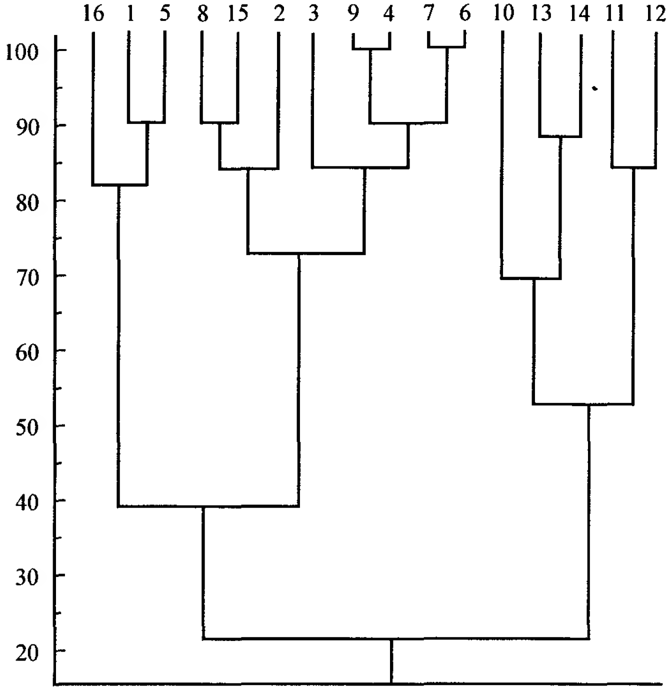


Рис. 5. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по содержанию минерального азота в почве (*Nt*).

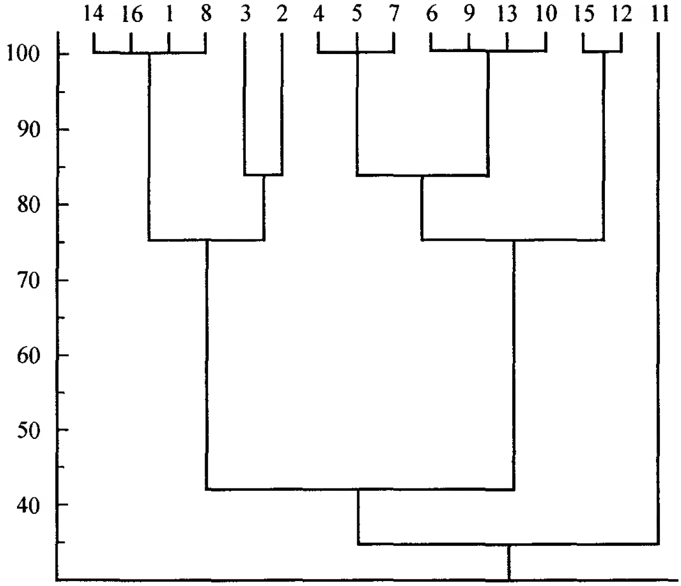


Рис. 6. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по кислотности почвы (*Rc*).

вестным выводам: богатство почвы азотом увеличивается в направлении от ксерофитно-псаммофитных экотопов к гигромезофитным.

Как видно из полученных данных, азотный режим в сообществах ЦФ Киевского плато колеблется в диапазоне от 3.74 балла — бедные (0.05—0.20 %) по содержанию азота почвы (Koeleriophytum — 3.74—5.23; Calamagrostio-Pinetophytum — 3.81—4.62) до 8.23 балла — достаточно (0.3—0.4 %) обеспеченные азотом почвы (Artemisiophytum (vulgaris) — рудеральная ЦФ). В дерново-подзолистых почвах, которые занимают ЦФ Calamagrostio-Pinetophytum и Querco-Pinetophytum, содержание азота ниже вследствие хорошей аэрации песка, где органика быстро минерализуется, минеральные формы вымываются в низинные горизонты. Аналогичными условиями характеризуются лугово-степные комплексы (0.2—0.3 %) — Filipendulophytum (4.5—5.8 балла) и Stipophytum (capillatae) (4.43—5.39 балла), которые формируются на дерново-луговых супесчаных почвах и имеют большое сходство (рис. 5). Для мезофитного (Mesophyton) типа характерно увеличение показателя *Nt* — 4.7—7.53 балла. Неморальные леса (Clinopodio-Quercetophytum, Stellario-Carpinetophytum) занимают более богатые азотом экотопы и в целом их амплитуда шире (5.16—7.53 балла), что соответствует 0.2—0.5 % минерального азота в почве. Содержание минеральных форм азота в почве зависит от влажности, термоклимата и промывного режима. Так, достаточно значительное содержание характерно для эвтрофных лесных болот (Alnetophytum — 6.09—7.73 балла (0.3—0.5 %)) и для заболоченных лугов (Caricophytum — 5.47—6.6 балла), прибрежно-водного комплекса (Phragmitophytum — 5.83—7.09 балла), где происходит быстрое разложение органики и она не вымывается, а накапливается. Максимальный показатель азота наблюдается в сегетальных экотопах, что в немалой степени обусловлено внесением удобрений.

Еще одна важная составляющая эдафического фактора — кислотность почв (*Rc*), показатели которой в значительной мере коррелируют с общим солевым режимом. Кислотность, как и солевой режим, зависит от структуры почвы, водных свойств и промывного режима. Для ЦФ Киевского плато кислотность почвы имеет амплитуду (25.7 % от общей шкалы) от 5.86 до 9.2 балла (pH = 5.4—7.5) (табл. 4; рис. 6). Самые низкие показатели характерны для почв под сосновыми борами (5.86—7.51 балла), лиственными лесами — 7.28—8.41 (pH = 6.2—7.1), болотами — pH = 6.2—7.2. Остепненные и степные комплексы имеют более высокие показатели — pH = 5.5—7.3.

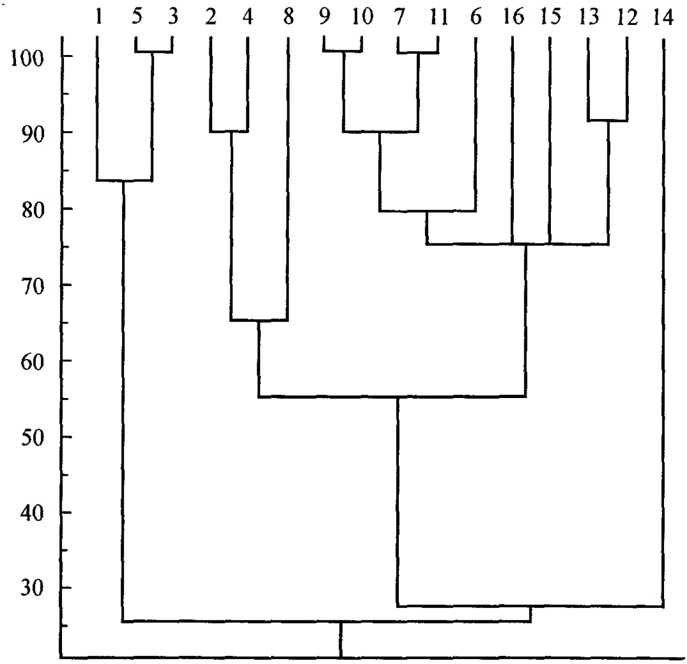


Рис. 7. Дендрограмма сходства ценофлор Киевского плато по содержанию карбонатов в почве (*Ca*).

Показатели кислотности (*Rc*) и солевого режима (*Tr*) хотя коррелируют в целом, но имеют определенную специфику, что отражает особенности экосистем. В частности, более высокие показатели *Tr* для сосновых лесов, чем для лиственных, объясняются богатством первых карбонатами, вследствие чего сюда проникают такие лугово-степные элементы, как *Iris hungarica* Wald st. et Kit., *Geranium sanguineum* L., *Cerasus fruticosa*.

Значительную роль в дифференциации ЦФ Киевского плато играет содержание карбонатов ($CaCO_3$, $MgCO_3$) в почве. Дендрограмма включает 4 основных кластера (рис. 7). 1-й кластер объединил ЦФ Nymphophytum, Alnetophytum и Caricophytum, значительно увлажненные и богатые минеральными веществами, но бедные по содержанию карбонатов. 2-й кластер имеет несколько переходный характер, он объединил 2 ЦФ гигрофитона (Phragmitophytum, Agrostiophytum) и одну ЦФ мезофитона (Stellario-Carpinetophytum), 3-й кластер содержит основную часть ЦФ, что может объясняться однотипностью почв. Большинство ЦФ имеет разные вариации дерновых, дерново-подзолистых почв. И заканчивает этот ряд ЦФ Stipophytum, с наибольшим содержанием карбонатов в черноземах, залегающих на лессовых породах.

Влияние хозяйственной деятельности человека на растительный покров вносит значительные изменения не только в географическое распространение растений, но и в приуроченность отдельных видов к определенным местообитаниям. Суммарный эффект действия антропогенных факторов определяется термином «гемеробия» (Chmiel, 1993; Jackowiak, 1993). Нами принята классификация гемеробов по H. Sukopp (1972), согласно которой они распределяются на 6 групп: агемеробы, олиго-, мезо-, еу-, поли- и метагемеробы.

Во флоре Киевского плато преобладают виды, которые характеризуют местообитания со слабым или периодическим прямым антропогенным влиянием и измененные человеком экотопы. Большинство видов относятся к категории мезогемеробов (41 %)[1]

---

[1] Виды, предпочитающие вторично измененные человеком местообитания.

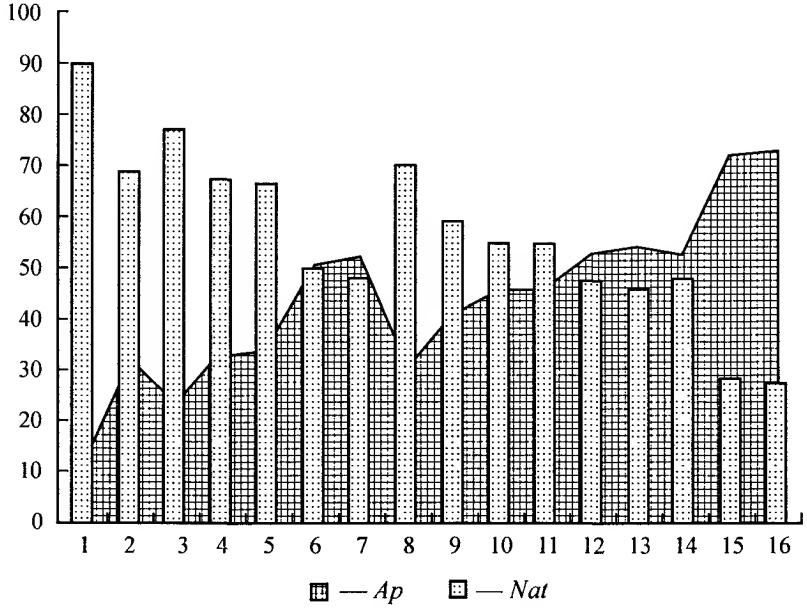


Рис. 8. Соотношение показателей апофитизма (*Ap*) и натурализации (*Nat*) в ценофлорах Киевского плато.

и эугемеробов (33 %)[2]. Содержание олиго- и полигемеробов во флоре региона незначительное — соответственно 14 и 12 %. Агемеробы и метагемеробы составляют незначительный процент.

Для проведения сравнительного анализа нами были использованы показатели апофитизма (*Ap*) и натурализации (*Nat*) по B. Jackowiak (1993):

$$Ap = \frac{\sum \text{еу– и полигемеробов}}{\sum \text{всех показателей}} \cdot 100\,\%,$$

$$Nat = \frac{\sum \text{олиго– и мезогемеробов}}{\sum \text{всех показателей}} \cdot 100\,\%.$$

В целом для флоры Киевского плато эти показатели примерно одинаковы (*Ap* = 45.59 %, *Nat* = 54.41 %). Анализ ЦФ показал, что естественные условия экотопов сохранились лучше всего в ценофлорах гидрофитона — 89.62 % (*Nat*), 10.38 % (*Ap*) и гигрофитона. В Trifoliophytum и Aristolochio-Quercetophytum, где увеличивается роль антропофитов, преобладает показатель апофитизма (рис. 8). В лесных ценофлорах, несмотря на значительную рекреационную нагрузку, которой они подвергаются, все же сохраняются естественные условия. Значительное увеличение показателя апофитизма наблюдается в мезоксерофитных ценофлорах: Koeleriophytum — 52.52 %, Filipendulophytum — 54.04 %, Stipophytum — 52.03 %. Тут, как и в Trifoliophytum, Aristolochio-Quercetophytum, увеличивается количество антропофитов, а именно, археофитов средиземноморско-ирано-туранского происхождения. Наивысшие показатели апофитизма характерны для синантропофитона (71.5 и 72.5 %).

---

[2] Виды, предпочитающие сильно измененные и созданные человеком местообитания.

Соотношение апофитизма и натурализации отражает степень устойчивости экосистем к воздействию антропогенного фактора и их стабилизации. Оно повышаетс от сегетальных, рудеральных, луговых к лесным и водным местообитаниям.

Особенности флоры отражают наиболее часто встречающиеся виды, обладающи самой высокой степенью активности. Степень активности характеризуется по 3 показателям: широте эколого-ценотической амплитуды, встречаемости и проективном покрытию (Дидух, 1982). Если 2 последних показателя существенно изменяются зависимости от конкретных экологических условий, то 1 отражает поведение видо по отношению ко всему градиенту экологических условий. Проведенный нами анали показал, что наиболее широкой эвритопной амплитудой в пределах Киевского плат характеризуются *Elytrigia repens* и *Viola arvensis* Murr. (9 из 16 ЦФ), *Achille submillefolium* Klok. et Krytzka, *Artemisia dniproica*, *Euphorbia cyparissias* L. (8) *Stellaria media* (L.) Vill., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolosczc.) Klaskova *Hypericum perforatum* L., *Agrostis tenuis*, *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub., *Festuc ovina* L. и *Linaria vulgaris* Mill. (6). Эти виды встречаются как в природных ценозах так и в нарушенных экотопах, они весьма устойчивы к воздействию антропогенног фактора. По географическому элементу — это переходные от бореальных (неморальных) к понтическим элементам, по экологическому — ксеромезофиты, реже мезофиты. Такой видовой спектр эвритопов хорошо отражает место флоры Киевског плато в системе географического положения региона, экологических условий, характера и степени антропогенного воздействия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: Мат. III Рабочего совещания по сравнительной флористике (Кунгур, 1988). СПб., 1994. 365 с.

Афанасьєв Д. Я. Фітоценотипи дніпровських лук // Укр. бот. журн. 1964а. Т. 21. № 4. С. 83—91.

Афанасьєв Д. Я. Болотна рослинність Дніпровської заплави // Укр. бот. журн. 1964б. Т. 21. № 5 С. 95—101.

Василевич В. И. Разнообразие растительности в пределах ландшафта // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению: Мат. конф. БИН РАН и ЗИН РАН 14—15 февраля и 14—15 мая 1990 г Ленинград / Отв. ред. Юрцев Б. А. 1992. С. 34—39.

География растительного покрова Украины. Киев. 1982. 228 с.

Дидух Я. П. Проблемы активности видов растений // Бот. журн. 1982. Т. 67. № 7. С. 925—935.

Дидух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). Киев. 1992. 256 с.

Дидух Я. П. Экологическая структура флоры и проблема фитоиндикации экологических факторов / Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Матер. IV рабочего совещания по сравнительной флористике, Березинский биосферный заповедник. 1993. СПб., 1998. С. 208—217.

Дідух Я. П. Теоретичні аспекти вивчення флористичної та ценотичної різноманітності // Укр. бот. журн. 1999. Т. 56. № 6. С. 574—581.

Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ, 1994. 280 с.

Дідух Я. П., Фіцайло Т. В. Ценофлори Київського плато // Укр. бот. журн. 1999. 56. № 3. С. 259—265.

Дідух Я. П., Чумак К. В. Геоботанічна характеристика заказника «Лісники» (м. Київ) // Укр. бот. журн. 1992. Т. 49. № 6. С. 22—27.

Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: Матер. IV Рабочего совещания по сравнительной флористике (Березинский биосферный заповедник, 1993). СПб., 1998. 56 с.

Кузьмичев А. И. Об интеграции и дифференциации ботаники // Журн. общ. биол. 1998. 59. № 3. С. 325—333.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г. «О нише» сравнительной флористики в современной науке о растительности // Журн. общ. биол. 1996. Т. 57. № 3.

Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология: Принципы и методы. М., 1978. 212 с.

Мякушко В. К. Сосновые леса равнинной части УССР. Киев, 1978. 255 с.

Погребняк П. С. Основы лесной типологии. Киев, 1955. 241 с.

Рослинність УРСР. Луки. Київ, 1968. 253 с.

Рослинність УРСР. Ліси. Київ, 1971. 460 с.

Семкин Б. И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретич. и методич. пробл. сравнительной флористики: Матер. II Рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 149—163.

Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Матер. II Рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. 292 с.

Толмачев А. И. К методике сравнительно-флористических исследований. 1. Понятие о флоре в сравнительной флористике // Журн. Русск. бот. общ-ва. 1931. 16. № 1. С. 111—124.

Толмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.

Торфово-болотный фонд, його районування та використання. Киев, 1973. 263 с.

Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980. 327 с.

Фіцайло Т. В. Еколого-ценотична оцінка місцезростань рідкісних видів в околицях м. Киева (заказник «Лісники») // Укр. бот. журн. 1997. Т. 54. № 2. С. 162—167.

Фіцайло Т. В. Флористичні знахідки на Київському плато // Укр. бот. журн. 1998. 55. № 5. С. 524—528.

Фіцайло Т. В. Екологічні особливості диференціації ценофлор Київському плато // Укр. фітоцен. зб. Київ, 1999. Сер. С. № 1 (10). С. 36—47.

Фіцайло Т. В. Структурно-порівняльна оцінка диференціації ценофлор Київського плато. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев, 2000. 18 с.

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М., 1983. 198 с.

Шеляг-Сосонко Ю. Р. Ліси формації дуба звичайного на территорії України та їх еволюція. Киев, 1974. 240 с.

Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П. Применение системно-структурного метода при исследовании флор // Актуальные вопросы современной ботаники. Киев, 1978. С. 3—11.

Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дидух Я. П. Системный подход к изучению флоры // Теоретич. и методич. пробл. сравнительной флористики: Матер. II Рабочего совещания по сравнительной флористике (Неринга, 1983). Л., 1987. С. 30—36.

Шмидт В. М. Статистические методы в сравнительной флористике. Л., 1980. 176 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята. Л., 1968. 238 с.

Юрцев Б. А. Дискуссия на тему: «Метод конкретных флор в сравнительной флористике» // Бот. журн. 1974. Т. 59. № 9. С. 1399—1407.

Юрцев Б. А. Флора как природная система // Бюл. МОИП. Отд. биология. 1982. Т. 87. Вып. 4. С. 3—22.

Юрцев Б. А., Камелин Р. В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991. 80 с.

Chmiel J. Flora roslin naczyniowich. Atlas rozmieszczenia roslin. Poznań. 1993. 212 p.

Jackowiak B. Atlas roslin naczyniowych w Poznaniu. Poznan, 1993. 409 p.

Sukopp H. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen // Ber. ü. Landwirtschaft. 1972. Bd 50. N 1. S. 112—139.

SUMMARY

16 coenofloras are recognised within the flora of Kyiv Plateau, arranged in 8 groups and 5 types. A coenoflora acts as a system of α-biodiversity and an element of β-biodiversity of the flora. Results are presented of comparing the coenofloras by their taxonomic and ecological structure using the cluster analysis. The taxonomic structure reflects a transitional character of the Kyiv Plateau flora, i. e. from typical sylvatic nemoral Middle-European floras to forest-steppe zones. Amplitudes of different ecological factors were determined for each coenoflora on the basis of obtained phytoindication indexes. Edaphic factors (soil humidity, carbonate, nitrogen and salt content, soil acidity) proved to be key factors affecting distribution of the coenofloras. Species distribution in the coenofloras by the total effect of anthropogenic factors (hemeroby) shows that they mostly belong to ecotopes with weak or periodically direct anthropogenic effect.

СООБЩЕНИЯ

УДК 582.29

© А. Н. Титов,[1] Е. А. Давыдов,[2] И. Н. Урбанавичене [3]

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕДКИХ МИКОКАЛИЦИЕВЫХ ГРИБАХ ИЗ РОДОВ *PHAEOCALICIUM* И *STENOCYBE* (*MYCOCALICIACEAE*, *CALICIALES* s. l.)

A. N. TITOV, E. A. DAVYDOV, I. N. URBANAVICHENE. NEW DATA ON RARE SPECIES FROM GENERA *PHAEOCALICIUM* AND *STENOCYBE* (*MYCOCALICIACEAE*, *CALICIALES* s. l.)

[1] Лаборатория лихенологии и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН
197376, С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
e-mail: titov@bryolich.bin.ras.spb.ru
[2] Южно-Сибирский ботанический сад Алтайского государственного университета
656099 Барнаул, ул. Димитрова, 66
e-mail: davydov@biogeo.dcn.asu.ru
[3] Байкальский государственный природный биосферный заповедник
671220, пос. Танхой, Бурятия
e-mail: bainr@burnet.ru

Поступила 23.02.2001

Представлены новые данные о распространении редких видов сем. *Mycocaliciaceae*. Впервые для Евразии приводится *Stenocybe flexuosa*, для Азии — *Phaeocalicium betulinum*, *P. boreale*, *P. interruptum* и *P. praecedens*, для России — *P. ahtii*, для Дальнего Востока и Китая — *P. pinaceum*. Обсуждается проблема разграничения родов *Phaeocalicium* и *Stenocybe*, дана их краткая эколого-географическая характеристика. Приводится ключ для определения 14 видов *Phaeocalicium* и *Stenocybe*, обитающих в России и сопредельных территориях.

Ключевые слова: таксономия, география, калициоидные грибы и лишайники, *Phaeocalicium*, *Stenocybe*.

Сем. *Mycocaliciaceae* по принятой в настоящее время системе (Schmidt, 1970) содержит 4 рода — *Chaenothecopsis*, *Mycocalicium*, *Phaeocalicium* и *Stenocybe*. Однако исследования, основанные на анатомо-морфологическом изучении плодовых тел микокалициевых грибов и лишайников (Tibell, 1984; и др.), показали, что систематика семейства на родовом уровне требует критической переоценки. В наибольшей степени это относится к последним 2 родам, виды которых характеризуются не только общей экологией и географическим распространением, но и в значительной степени сходной морфологией и анатомией апотециев, что видно из приводимого ниже описания обоих родов.

Представители *Phaeocalicium* и *Stenocybe* не образуют собственное лихенизированное слоевище, фотобионт отсутствует. Апотеции черные, на ножках, у видов *Phaeocalicium*, иногда светлых у основания. Головки апотециев от сферических до обратнояйцевидных, обратноконусовидных и линзовидных, мазедий не развивается. Эксципул хорошо развит, у видов *Stenocybe* часто с сильно утолщенным краем. Эксципул обычно состоит из коричневых периклинально направленных гиф, однако у многих видов *Phaeocalicium* строение эксципула специфично и является важным видовым признаком. Ножка состоит из периклинально направленных, темно-коричневых у *Stenocybe* и коричневых или зеленоватых у *Phaeocalicium* гиф. Сумки цилиндрические 70—150 мкм дл. у видов *Phaeocalicium*, 70—250 мкм дл. у видов *Stenocybe*, образуются из аскогенных гиф через стадию крючка. Сумки имеют гомогенное апикальное утолщение, иногда у видов *Phaeocalicium* пронизанное коротким каналом. Споры от 1- до 5-клеточных, 10—18 × 4—6 мкм у видов *Phaeocalicium*, от 3- до 7-клеточных, 10—70 × 4—20 мкм у видов *Stenocybe*, эллипсоидные с закругленными концами или веретеновидные, от бесцветных до коричневых, гладкие или с бородавчатым орнаментом. Анаморфы не известны.

Вторичных лишайниковых веществ не обнаружено. Многие виды *Phaeocalicium* содержат аморфные и кристаллические пигменты, способные менять цвет при изменении pH среды, и таким образом дают цветные реакции с KOH и HNO_3.

Представители обоих родов являются сапрофитами или паразитами на коре и живых тонких веточках лиственных, реже хвойных (*Phaeocalicium pinaceum*) пород деревьев, иногда на плодовых телах грибов (*P. polyporaeum*) и печеночных мхах (*Stenocybe bryophila*), в большинстве случаев во влажных и затененных местообитаниях. Представители как *Phaeocalicium*, так и *Stenocybe* широко распространены на территории лесной зоны Голарктики в холодно-умеренных областях.

В настоящее время в мире известно 18 видов *Phaeocalicium* и 6 видов *Stenocybe*. *Phaeocalicium betulinum* (Nyl.) Tibell, *P. compressulum* (Nyl. ex Szatala) Schmidt, *P. interruptum* (Nyl.) Tibell, *P. polyporaeum* (Nyl.) Tibell, *P. populneum* (Brond. ex Duby) Schmidt, *Stenocybe major* Nyl. ex Körb. и *S. pullatula* (Ach.). Stein циркумполярно распространены в Голарктике. *Phaeocalicium boreale* Tibell и *P. praecedens* (Nyl.) Schmidt имеют евразиатское распространение, *Stenocybe flexuosa* Selva et Tibell характеризуется азиатско-северо-американским типом ареала. *Phaeocalicium flabelliforme* Tibell, *P. tibellii* Kalb, *P. tremulicola* (Norrl. ex Nyl.) Tibell, *Stenocybe bryophila* W. Watson и *S. septata* (Leighton) Massal. известны только из Европы. *Phaeocalicium curtisii* (Tuck.) Tibell, *P. matthewsianum* Selva et Tibell, *P. minutissimum* (Merrill) Selva, *Stenocybe clavata* Tibell и *S. fragmenta* E. B. Peterson et Rikkinen не обнаружены за пределами Северной Америки. *Phaeocalicium pinaceum* Titov встречается в Сибири и на Дальнем Востоке, *P. ahtii* (Titov et Baibulat.) Titov — в аридных регионах Центральной Азии, *P. tibetanicum* Titov — в Восточном Тибете. *P. asciiforme* Tibell и *Stenocybe bartlettii* Tibell эндемичны для Новой Зеландии. *Phaeocalicium fuegensis* Tibell известен только из Южной Америки.

Представители обоих родов вероятно имеют значительно более широкое распространение на территории России. Отсутствие данных можно объяснить сложностью их обнаружения в природе и идентификации. Для облегчения подобных исследований приводим ключ для определения 14 видов *Phaeocalicium* и *Stenocybe*, известных в России и на сопредельных территориях. Ключ основан на данных Титова (1986, 1998), Tibell (1996, 1999), Selva, Tibell (1999) с изменениями и дополнениями.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ *PHAEOCALICIUM* И *STENOCYBE*, ИЗВЕСТНЫХ В РОССИИ И НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

1. Споры 1-клеточные . . . . 2.
— Споры 2—7-клеточные . . . . 5.
2. Головки апотециев сжаты до толщины ножки . . . . 3.
— Головки апотециев не сжаты, от сферических до линзовидных и бесформенных . . . . 4.
3. Ножки у основания светлые, споры с гладкой оболочкой, эксципул состоит из изодиаметрических клеток. На *Betula* sp. . . . . *P. betulinum.*
— Ножки черные или темно-коричневые, споры орнаментированы, эксципул состоит из периклинально направленных гиф. На *Alnus* sp. . . . . *P. compressulum.*
4. Край эксципула сильно утолщен что придает апотециям колокольчатую форму. На *Betula* и *Salix* . . . . *P. interruptum.*
— Край эксципула не утолщен. На *Populus* sp. . . . . *P. praecedens.*
5. Головки апотециев сжаты до толщины ножки . . . . *P. flabelliforme.*
— Головки апотециев не сжаты, от сферических до линзовидных, обратноконусовидных и бесформенных . . . . 6.
6. Споры с орнаментом, хорошо различимы в световой микроскоп. На *Lonicera* sp. . . . . *P. ahtii.*
— Споры гладкие или со слабо заметным бородавчатым орнаментом, на других субстратах . . . . 7.
7. На коре и тонких веточках *Abies*, *Picea* и *Pinus* . . . . 8.
— На других субстратах . . . . 10.
8. Апотеции 0.2—0.3 мм выс., ножки апотециев от светло-коричневых до бесцветных, сумки до 70 мкм дл., зрелые споры 8—12 мкм дл., на тонких веточках *Pinus* sp. . . . . *P. pinaceum*

— Апотеции более 1 мм выс., ножки апотециев черные, сумки более 150 мкм дл., зрелые споры 20—30 мкм дл. На *Abies* и *Picea* . . . . 9.

9. Апотеции 1.5—2 мм выс., извилистые, споры 8—9 мкм шир. На *Picea* sp. . . . . *S. flexuosa*.

— Апотеции 1—1.5 мм выс., прямые, споры 5—8 мкм шир. На *Abies* sp. . . . . *S. major*.

10. Споры бесцветные, на плодовых телах грибов пор. *Polyporales* . . . . *P. polyporaeum*.

— Споры светло-коричневые, коричневые, зеленоватые, не бесцветные, на других субстратах . . . . . 11.

11. Край эксципула сильно утолщен, что придает апотециям колокольчатую форму. . . . . *P. interruptum*.

— Край эксципула не утолщен . . . . 12.

12. Эксципул и ножка на срезе с красновато-коричневым оттенком, при действии KOH ножка становится красновато-серой . . . . *P. boreale*.

— Эксципул и ножка на срезе светло-коричневые или зеленоватые, при действии KOH не изменяются в окраске . . . . 13.

13. На коре и тонких веточках *Populus* sp., ножки апотециев не разветвленные. . . . . 14.

— На коре и тонких веточках *Alnus* sp., иногда других лиственных пород деревьев (кроме *Populus* sp.), апотеции часто с разветвленными ножками . . . . *S. pullatula*.

14. Споры 2-клеточные, эксципул состоит из периклинально ориентированных гиф . . . . . *P. populneum*.

— Споры 2—4-клеточные, эксципул состоит из изодиаметрических клеток. . . . . *P. tremulicola*.

Приводим новые данные о наиболее редких и мало изученных грибах из родов *Phaeocalicium* и *Stenocybe*, полученные при обработке гербарных материалов, собранных авторами на территории России и сопредельных стран. Кроме того, были использованы гербарные материалы, хранящиеся в BRA, H, KW, LE, SSBG и UPS.

Исследования проводили на световом микроскопе МБИ-15 и сканирующем электронном микроскопе JSM-35 (SEM). Для изучения анатомии плодовых тел делали срезы толщиной 10 мкм на замораживающем микротоме. В статье приняты сокращения названий реактивов: K (KOH) и H (HNO_3).

Phaeocalicium ahtii (Titov et Baibulat.) Titov 2001, Нов. сист. низш. раст. 34 : 107. — *Stenocybe ahtii* Titov et Baibulat. 1994, Acta Bot. Fenn. 150 : 107.

Голотип: Киргизия, Западный Тянь-Шань, около 2000 м над ур. м., долина реки Ала-Арча, на веточках *Lonicera* sp., 1992, Н. Байбулатова (LE).

Сапрофит или паразит на *Lonicera* sp. Апотеции средних размеров, (0.5)0.7—0.9(1.0) мм выс. Ножки апотециев прямые, (0.05)0.06—0.08(0.1) мм в диам., черные или коричневые, у основания часто светлые. Головки апотециев обратноконические, черные, (0.1)0.15—0.25(0.3) мм в диам. Эпитеций 15—20 мкм толщ. Гипотеций содержит многочисленные жировые капли. Эксципул развивается как продолжение наружных слоев ножки, 7—10 мкм толщ. Эксципул состоит из 1 слоя светлых, удлиненных клеток, расположенных антиклинально по отношению к поверхности головки апотециев. Центральная часть ножки состоит из темных переплетенных гиф, ориентированных в основном периклинально, особенно в верхней части ножки. Наружные слои ножки состоят из светлых, толстостенных клеток. Сумки (120)130—150(160) × (5)6—7(8) мкм, цилириндрические, споры расположены в 1 ряд. Апикальное утолщение сумок имеет канал, сохраняющийся как у полузрелых, так и у зрелых сумок. Споры 3—7-клеточные, эллипсоидные, темно-коричневые, (20)24—26(30) × (4)6—8(10) мкм. Поверхность зрелых спор с орнаментом в виде беспорядочно расположенных борозд, хорошо различимых в световом микроскопе.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium ahtii* характеризуется 3—7-клеточными коричневыми спорами с хорошо различимым в световом микроскопе орнаментом, строением эксципула, наличием канала в апикальном утолщении сумок и обитанием на *Lonicera* sp.

Экология и распространение. *Phaeocalicium ahtii* встречается на коре и тонких веточках *Lonicera* sp., в зарослях *Lonicera* по берегам рек, в еловых лесах и арчовниках, часто в открытых и хорошо освещенных местообитаниях на склонах гор в аридной зоне. Высота 1000—1800 м над ур. м. *Phaeocalicium ahtii* известен только в горах Центральной Азии и Южной Сибири. Первоначально описанный с Западного Тянь-Шаня (Titov, 1994), *P. ahtii* позднее был обнаружен на территории Восточного Тянь-Шаня в Синцзяне (Вэй, Титов, 2001), где является широко распространенным видом. Ошибочно отмечен Титовым (1998) для Алтая, где, однако, был позднее обнаружен Е. Давыдовым.

Исследованные образцы. **Киргизия:** голотип. **Китай:** Синцзян, 1998, А. Титов, 6535, 6536 (LE, UPS). **Россия:** Республика Алтай, Усть-Коксинский р-н, Катунский хр., 2000, Е. Давыдов, 3345 (LE, SSBG).

Новый вид для России.

P. betulinum (Nyl.) Tibell 1991, Ann. Bot. Fenn. 28 : 118. — *Calicium pallescens* Nyl. f. ***betulinum*** Nyl. 1867, Flora 50 : 370.

Лектотип. Финляндия, «Asikkala», 1866, J. Norrlin (H-Nyl.).

Сапрофит или паразит на *Betula* sp. Взрослые апотеции маленькие, (0.25)0.32—0.38(0.42) мм выс., черные, без налета, на светлых у основания ножках. Головки апотециев обратноконические, сжатые в одной плоскости, (0.07)0.08—0.10(0.14) мм шир. Эпитеций, 5—10 мкм толщ., коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 60—80 мкм выс., гиалиновый, состоит из беспорядочно переплетенных и разветвленных гиф около 2 мкм толщ. Эксципул 10—12 мкм толщ., коричневый, состоит из двух слоев. Наружный слой эксципула образован слоем изодиаметрических клеток около 2 мкм в диам., внутренняя часть эксципула сформирована 2—4 слоями периклинально ориентированных гиф около 1.5 мкм в диам. Ножки апотециев прямые, (0.04)0.04—0.05(0.06) мм в диам., от черных до оливково- и светло-коричневых, блестящие. Ножки состоят из слегка переплетенных светло-коричневых или зеленоватых гиф, в основном периклинально ориентированных. Снаружи ножка окружена слоем желатинизированных клеток около 5 мкм толщ. Все части апотециев K–, H–. Сумки (45.0)54.6—64.2(70.0) × (3.5)3.8—4.6(5.5) мкм, цилиндрические. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 1-клеточные, эллипсоидные, светло-коричневые, (8.0)9.8—12.6(14.0) × (4.0)4.2—4.8(5.5) мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый орнамент в виде почти незаметных продольных борозд.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium betulinum* характеризуется маленькими апотециями со сплющенными головками и светлыми оливковыми ножками, 1-клеточными гладкими спорами и обитанием на *Betula* sp. *Phaeocalicium betulinum* внешне напоминает *P. compressulum*. Оба вида имеют 1-клеточные споры и сплющенные головки апотециев, однако *P. compressulum* отличается более темными орнаментированными спорами, отсутствием изодиаметрических клеток в эксципуле и обитанием на *Alnus* sp. *Phaeocalicium flabelliforme*, также характеризующийся сплющенными головками и обитанием на *Betula* sp., отличается 2-клеточными спорами.

Экология и распространение. *Phaeocalicium betulinum* встречается на коре и тонких веточках *Betula* sp. во влажных и затененных местообитаниях. Высота 0—1700 м над ур. м. *Phaeocalicium betulinum* отмечен для Финляндии, Центральной и Южной Европы (Tibell, 1999), Северной Америки (Selva, Tibell, 1999) и Китая (Вэй, Титов, 2001).

Исследованные эксикаты. Tibell: Cal. exs. 219.

Исследованные образцы. **Китай:** Джилин, заповедник Чангбайшан, 1994, А. Титов, 6220 (LE). **Россия:** Дальний Восток, Хабаровский край, Верхне-Буреинский р-н, Буреинский заповедник, 1990, А. Титов, 3450 (LE). **Финляндия:** лектотип.

Новый вид для Азии (Вэй, Титов, 2001).

P. boreale Tibell 1996, Ann. Bot. Fenn. 33 : 208.

Голотип. Швеция, «Torne Lappmark, Jukkasjarvi par., 3.5 km SW of Abisko», 1989, L. Tibell (UPS).

Сапрофит или паразит на *Alnus*, *Betula* и *Salix*. Взрослые апотеции маленькие, 0.35—0.40 мм выс., черные или оливковые, без налета, блестящие. Головки апотециев обратноконические, 0.12—0.23 мм в диам. Эпитеций, 5—10 мкм толщ., красновато-коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 50—60 мкм выс., светло-коричневый, состоит из беспорядочно переплетенных и разветвленных тонкостенных гиф. Эксципул 10—14 мкм толщ., желтовато- или красновато-коричневый, состоит из 2—4 слоев изодиаметрических или неопределенной формы, толстостенных, склеротизированных клеток, около 2—3 мкм в диам. Ножки апотециев прямые, 0.04—0.07 мм в диам., от черных до оливковых, блестящие. Ножки состоят из слегка переплетенных светло-фиолетово-красноватых гиф, в основном периклинально ориентированных. Снаружи ножка окружена слоем желатинизированных клеток около 5 мкм толщ. При действии K красноватый цвет эпитеция, эксципула и ножки интенсифицируется, ножка становится серовато-фиолетовой. Сумки 60—75 × 5—6 мкм, цилиндрические, с сильно утолщенным апексом. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 2-клеточные, иногда 3—4-клеточные, эллипсоидные, светло-коричневые, 12—14 × 5—6 мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый орнамент.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium boreale* характеризуется 2—4-клеточными гладкими спорами, красновато-коричневым эксципулом, состоящим из изодиаметрических, толстостенных, склеротизированных клеток, реакцией тканей ножки с K и сильно утолщенным апексом сумок.

Экология и распространение. *P. boreale* встречается на коре и тонких веточках лиственных пород деревьев во влажных и затененных местообитаниях. *P. boreale* был собран на *Alnus incana* (L.) Moench, *Betula* sp., *Salix caprea* L., *Salix* sp. и *Ribes spicatum* Robson. Высота 0—500 м над ур. м. *Phaeocalicium boreale* известен из Скандинавии (Tibell, 1996, 1999).

Исследованные эксикаты. Räsänen: Lich. Fenn. exs. 685 (UPS); Tibell: Cal. exs. 247 (LE, UPS).

Исследованные образцы. **Россия:** Карелия, «Hassersokka», 1938, M. Laurila (H); Дальний Восток, Камчатка, Козыревский р-н, Козыревск, 1984, А. Титов, 1401 (LE). **Швеция:** голотип.

Новый вид для Азии.

P. interruptum (Nyl.) Tibell 1991, Ann. Bot. Fenn. 28 : 119. — *Calicium pallescens* Nyl. var. *interruptum* Nyl. 1873, Not. Sääll sk. Fauna Flora Fennica Förhandl. 13 : 316.

Лектотип. Финляндия, «Simo», 1992, V. Räsänen (H).

Сапрофит или паразит на *Betula*, *Chamaedaphne*, *Populus* и *Salix*. Взрослые апотеции маленькие, (0.2)0.3—0.4(0.4) мм выс., черные, без налета, на светлых, часто оливковых у основания ножках. Головки апотециев колокольчатой формы, (0.08)0.10—0.12(0.14) мм шир. Эпитеций около 5 мкм толщ., коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 20—30 мкм выс., гиалиновый, состоит большей частью из периклинально ориентированных гиф около 2 мкм толщ. Эксципул 10—12 мкм толщ., коричневый, состоит из 1—2 слоев изодиаметрических или бесформенных клеток. Верхняя часть эксципула сильно утолщена, что придает апотецию колокольчатую форму. Ножки апотециев прямые, (0.03)0.04—0.05(0.06) мм в диам., от черных до оливково- и светло-коричневых, блестящие. Ножки состоят из слегка переплетенных красновато-коричневых гиф, в основном периклинально ориентированных. Снаружи ножка окружена слоем желатинизированных клеток около 5 мкм толщ. При действии K красноватый цвет гиф ножки интенсифицируется, ножка становится красновато-фиолетовой. Все другие части апотециев K–, H–. Сумки (48.0)52.2—56.6(60.0) × (3.5)3.5—4.5(5.0) мкм, цилиндрические с однообразным тонким апикальным утолщением. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 1-клеточные, иногда 2—4-клеточные, эллипсоидные, светло-коричневые, (9.0)9.8—10.6(12.0) × (4.0)4.4—4.8(5.0) мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый бородавчатый орнамент.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium interruptum* характеризуется маленькими апотециями со светлыми оливковыми ножками и утолщенным краем эксципула. Образцы с 2—4-клеточными спорами легко спутать с *P. boreale*, однако последний отличается красновато-коричневым эксципулом, состоящим из изодиаметрических, толстостенных, склеротизированных клеток, реакцией тканей ножки с K и сильно утолщенным апексом сумок.

Экология и распространение. *P. interruptum* встречается на коре и тонких веточках *Betula*, *Chamaedaphne*, *Populus* и *Salix* во влажных и затененных местообитаниях. Высота 0—1100 м над ур. м. *Phaeocalicium interruptum* отмечен для нескольких точек Скандинавии (Tibell, 1996, 1999).

Исследованные эксикаты. Räsänen: Lich. Fenn. exs. 685 — как *Mycocalicium pusiolum* var. *macrospora* (H, KW).

Исследованные образцы. **Россия:** Карелия, «Hassersokka», 1938, M. Laurila (Räsänen: Lich. Fenn. exs. 685); Дальний Восток: Хабаровский край, Верхне-Буреинский р-н, Буреинский заповедник, 1990, А. Титов, 3467 (LE); Якутия, Нижне-Колымский р-н, 1981, А. Шкарупа (LE). **Финляндия:** лектотип.

Новый вид для Азии.

P. pinaceum Titov 1986, Бот. журн. 3 : 387.

Голотип. **Россия:** Красноярский край, Шушенский р-н, Саяны, Саяно-Шушенский заповедник, 1984, А. Титов, 1000 (LE).

Сапрофит или паразит на *Pinus* sp. Взрослые апотеции маленькие, (0.16)0.20—0.28(0.37) мм выс., черные, без налета, на светлых ножках. Головки апотециев от почти сферических у молодых апотециев до обратноконических или почти цилиндрических у взрослых апотециев, (0.04)0.04—0.06(0.07) мм шир. Эпитеций 5—10 мкм толщ., коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 60—80 мкм выс., гиалиновый, состоит из беспорядочно переплетенных и разветвленных гиф. Эксципул 10—12 мкм толщ., коричневый, состоит из периклинально ориентированных гиф. Ножки апотециев прямые, (0.020)0.025—0.029(0.035) мм в диам., от светло-коричневых до бесцветных. Ножки состоят из слегка переплетенных светло-коричневых или зеленоватых гиф, в основном периклинально ориентированных. Снаружи ножка окружена слоем желатинизированных клеток около 5 мкм толщ. Все части апотециев K–, H–. Сумки (58.0)60.9—72.5(75.0) × (2.5)2.6—3.2(4.0) мкм, цилиндрические. В апикальном утолщении полузрелых сумок хорошо заметен тонкий канал. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 2-клеточные, эллипсоидные, коричневые, (8.2)8.7—11.6(13.8) × (2.90)3.19—4.30(5.50) мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый орнамент в виде беспорядочно расположенных борозд.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium pinaceum* характеризуется маленькими апотециями на светлых, часто бесцветных ножках, короткими сумками с каналом в апикальном утолщении, 2-клеточными гладкими спорами и обитанием на *Pinus* sp.

Экология и распространение. *Phaeocalicium pinaceum* встречается на коре и тонких веточках *Pinus pumila* (Pall.) Regel и *P. sibirica* Du Tour во влажных местообитаниях. Высота 700—1500 м над ур. м. *Phaeocalicium pinaceum* известен из Забайкалья и Саян (Титов, 1986).

Исследованные эксикаты. Tibell: Cal. exs. 144.

Исследованные образцы. **Китай:** Джилин, заповедник Чанбайшан, 1994, А. Титов, 6210 (LE). **Россия:** Бурятия, Баргузинский заповедник, 1983, А. Титов, 610 (LE); Красноярский край, Шушенский р-н, Саяны, Саяно-Шушенский заповедник, 1984, А. Шкарупа (LE), голотип; Дальний Восток, Хабаровский край, Верхне-Буреинский р-н, Буреинский заповедник, 1990, А. Титов, 3716, 3791 (LE).

Новый вид для Дальнего Востока России и Китая.

P. praecedens (Nyl.) Schmidt 1970, Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg 13 : 131. — *Calicium praecedens* Nyl. 1867, Flora 50 : 370.

Лектотип. Финляндия, «Evois», 1866, J. Norrlin, 40719 (H-Nyl.).

Сапрофит или паразит на *Populus tremula* L. Взрослые апотеции средних размеров, (0.4)0.52—0.64(0.82) мм выс., черные, блестящие, без налета. Головки апотециев от субсферических до обратноконических и линзовидных, (0.16)0.20—0.24(0.26) мм шир. Эпитеций 8—10 мкм толщ., коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 80—100 мкм выс., коричневый, состоит из беспорядочно переплетенных, разветвленных, в основном периклинально ориентированных гиф. Эксципул 15—20 мкм толщ., коричневый, состоит из склеротизированных, периклинально ориентированных гиф. Ножки апотециев прямые или изогнутые, (0.04)0.05—0.06(0.07) мм в диам., от черных до оливково-коричневатых, блестящие. Ножки состоят из слегка переплетенных красновато-коричневых, в основном периклинально ориентированных толстостенных гиф, 3—4 мкм в диам. Ножка обычно содержит желтовато-красноватый пигмент, дающий зеленое окрашивание с K. Снаружи ножка иногда окружена слоем желатинизированных клеток около 5 мкм толщ. Эпитеций, эксципул и наружные слои ножки дают слабое красновато-коричневое окрашивание с H, все части апотециев K–. Сумки (55.0)59.8—64.2(72.6) × (3.5)4.4—5.2(5.5) мкм, цилиндрические. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 1-клеточные, эллипсоидные, светло-коричневые, (8.8)11.2—12.6(13.8) × × (4.0)4.6—4.8(5.4) мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый орнамент в виде беспорядочно расположенных борозд.

Таксономические особенности. *Phaeocalicium praecedens* характеризуется 1-клеточными спорами, коричневым гипотецием, реакцией тканей ножки с K и обитанием на *Populus tremula*.

Экология и распространение. *Phaeocalicium praecedens* встречается на коре и тонких веточках *Populus tremula* во влажных и затененных местообитаниях. Часто и, вероятно, ошибочно отмечался в литературе для различных регионов Европы и России, так как ранее его не отличали от *Phaeocalicium compressulum*. По данным Tibell (1996), является эндемом Северной Европы, одно местонахождение известно из Великобритании. Недавно был отмечен для Севера Европейской части России (Херманссон, 1997).

Исследованные эксикаты. Tibell: Cal. exs. 23 (LE, UPS).

Исследованные образцы. **Великобритания:** Шотландия: «Easterness», 1976, B. Coppins, 3231 (Tibell, Cal. exs. 23); «South Aberdeen», 1984, B. Coppins, 10803 (UPS). **Россия:** Европейская часть: Республика Коми, 1992, J. Hermansson, K97 (UPS), Нижегородская обл., Керженский заповедник, 1999, И. Урбанавичене (LE); Сибирь, Тюменская обл., Верхне-Тазовский заповедник, 1992, А. Добрыш (LE). **Швеция:** «Westmanland», 1878, O. Blomberg (LE).

Новый вид для Азии.

Stenocybe flexuosa Selva et Tibell 1999, The Bryologist 102, 3 : 395.

Голотип. Канада, «Nova Scotia, Inverness county, North Aspy Fault Natural Reserve», 1995, S. Selva, 6627 (UMFK — тип не исследован).

Сапрофит или паразит на *Picea* sp. Взрослые апотеции длинные, (0.8)1.5—2.5(3.5) мм выс., черные или темно-коричневые, без налета, блестящие, часто сильно изогнутые. Головки апотециев от обратноконических до почти сферических, (0.12)0.15— 0.21(0.25) мм в диам. Эпитеций 8—10 мкм толщ., коричневый. Гимений светлый. Гипотеций 40—60 мкм выс., светлый, состоит из периклинально ориентированных гиф. Эксципул 10—15 мкм толщ., темно-коричневый, состоит из 4—6 слоев периклинально ориентированных склеротизированных гиф. Ножки апотециев изогнутые, (0.04)0.06—0.08(1.00) мм в диам., от черных до коричневых. Ножки состоят из слегка переплетенных, коричневых гиф, в основном периклинально ориентированных. Все части апотециев K–, H–. Сумки (140)154—166(180) × (8.2)9.4—10.2(11.0) мкм, цилиндрические, с однообразно утолщенным апексом. Споры расположены в сумках в 1 ряд, периклинально или слегка наклонно ориентированы. Споры 4-клеточные, широко-эллипсоидные, коричневые, (18.6)20.0—28.2(35.5) × (7.6)8.4—9.2(10.0)) мкм. Поверхность спор под световым микроскопом гладкая, под SEM различим слабо развитый орнамент.

Таксономические особенности. *Stenocybe flexuosa* характеризуется длинными, часто сильно изогнутыми апотециями, 4-клеточными широко-эллипсоидными гладкими спорами, а также обитанием на *Picea* sp. Близок к *Stenocybe major*, однако последний отличается более короткими, как правило, прямыми апотециями, более узкими спорами и обитанием на *Abies* и *Thuja*.

Экология и распространение. *Stenocybe flexuosa* встречается на коре и тонких веточках *Picea* sp. Известен из Сев. Америки (Selva, Tibell, 1999).

Исследованные эксикаты. Tibell: Cal. exs. 225 — как *Stenocybe major* (LE).

Исследованные образцы. **Россия:** Дальний Восток: Хабаровский край, Верхне-Буреинский р-н, Буреинский заповедник, 1990, А. Титов, 3111, 3117, 3706 (LE).

Новый вид для Евразии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Вэй Ц. Ч., Титов А. Н. Калициоидные грибы и лишайники Китая // Нов. сист. низш. раст. 2001. Т. 34. С. 107.

Титов А. Н. Род *Phaeocalicium* (*Mycocaliciaceae*) в СССР // Бот. журн. 1986. Т. 71. № 3. С. 384—389.

Титов А. Н. Таблицы к определению порошкоплодных лишайников (порядок *Caliciales*) России // Нов. сист. низш. раст. 1998. Т. 32. С. 92—110.

Херманссон Я. Представители порядка *Caliciales* s. l. в Печоро-Илычском заповеднике // Флора и растительность Печоро-Илычского биосферного заповедника. Гл. 4. Лишайники Печоро-Илычского заповедника. Екатеринбург, 1997. С. 284—308.

Schmidt A. Anatomisch-taxonomische Untersuchungen an europäischen Arten der Flechtenfamilie *Caliciaceae* // Mitt. Staatsinst. Allg. Bot. Hamburg. 1970. Bd 13. S. 111—166.

Selva S., Tibell L. Lichenized and non-lichenized fungi from North America // Bryologist. 1999. Vol. 102. N 3. P. 377—397.

Tibell L. A reap praisal of the taxonomy of *Caliciales* // Nova Hedwigia. 1984. Beih. 79. P. 597—713.

Tibell L. Phaeocalicium (*Mycocaliciaceae, Ascomycetes*) in Northern Europe // Ann. Bot. Fennici. 1996. Vol. 33. P. 205—221.

Tibell L. Caliciales // Nordic lichen flora. 1999. Vol. 1. P. 57—61.

Titov A. N. A new *Stenocybe* species from Central Asia // Acta Bot. Fenn. 1994. Vol. 150. P. 197—199.

УДК 630.811.1(582.623.2)

Бот. журн., 2002 г, т. 87, № 6

© О. Ю. Сизоненко, Е. С. Чавчавадзе

АНАТОМИЯ ВТОРИЧНОЙ КСИЛЕМЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *SALIX* (*SALICACEAE*) ИЗ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ РОССИИ

O. Yu. SIZONENKO, E. S. CHAVCHAVADZE. WOOD ANATOMY IN SPECIES OF THE GENUS *SALIX* (*SALICACEAE*) FROM NORTHERN REGIONS OF RUSSIA

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2

Окончательный вариант получен 01.02.2002

Изучена структура вторичной ксилемы 17 видов рода *Salix*, произрастающих в условиях высоких широт. Выявлен комплекс ксилотомических признаков, характеризующих своеобразие этой ткани у растений с жизненными формами кустарник и кустарничек. Для экологической характеристики видов использованы показатели интрузивности и мезоморфности.

Ключевые слова: водопроводящая ткань, дефинитивная ксилема, адаптация, жизненная форма, кустарник, кустарничек, арктическая флора, Россия.

Род *Salix* L. — самый большой в сем. *Salicaceae*, содержит 300—350 видов разнообразного внешнего облика и характера роста: от высоких деревьев до крохотных кустарничков. Подавляющее большинство ив принадлежит умеренному климату Северного полушария, в тропики проникают лишь единичные представители этого рода. 2 вида встречаются в умеренной зоне Южного полушария: один — в Южной Америке, другой — в Южной Африке (Скворцов, 1966, 1968, 1981). Благодаря своей способности легко изменить габитус, ивы смогли развить большое разнообразие кустарниковых и кустарничковых форм и широко распространиться в арктических районах Европы, Азии и Америки, где играют важную, часто доминирующую роль в сложении растительных сообществ.

Изучению вторичной ксилемы видов рода *Salix*, относящихся к арборифлоре Крайнего Севера России, посвящено незначительное число работ (Greguss, 1974; Лебеденко, 1962; Schweingruber, 1990; Чавчавадзе, Сизоненко, 1996; Сизоненко, Чавчавадзе, 1998; и др.). Эти исследования касаются лишь отдельных представителей рода, не дают полной характеристики древесины, сравнительной оценки ее количественных анатомических признаков и экологических показателей видов, обитающих в условиях Арктики на границе ареалов, что необходимо для определения путей адаптации этих растений к условиям высоких широт.

Материал и методика

Всего в Арктической флоре России насчитывается 43—44 вида *Salix*, из которых нами проанализировано 17. По морфологическим признакам изученные растения относятся к 2 подродам — *Vetrix* (5 видов) и *Chamaetia* (12 видов). Из них 7 видов — кустарники (*Salix alaxensis* Cov., *S. bebbiana* Sarg., *S. glauca* L., *S. pulchra* Cham., *S. recurvigemmsis* A. Skvorts., *S. reptans* Rupr., *S. starkeana* Willd.) и 7 — кустарнички (*S. nummularia* Anderss., *S. phlebophylla* Anderss., *S. polaris* Wahlenb., *S. reticulata* L., *S. rotundifolia* Trautv., *S. sphenophylla* A. Skvorts., *S. tschuktschorum* A. Skvorts.). Некоторые ивы (*S. arctica* Pall., *S. fuscescens* Anderss., *S. saxatilis* Turcz. ex Ledeb.) представлены обеими жизненными формами.

Образцы древесины каждого вида взяты в 3-кратной повторности; у низкорослых кустарников и кустарничков поперечные срезы производились чуть выше корневой шейки; в случае стелющихся форм растений пробы брались ниже живой кроны, расположенной над землей. Образцы вырезались по всему поперечному сечению стебля, который, как правило, не превышал 1 см в толщ. Из них делались срезы на замораживающем санном микротоме в 3 плоскостях — поперечной, радиальной и тангентальной. Поперечный и радиальный срезы включали все годичные кольца по диаметру. Описания анатомического строения и морфометрия элементов водопроводящей ткани выполнены по общепринятой методике (Яценко-Хмелевский, 1954; Metcalfe, Chalk, 1983). При их составлении использована терминология, опубликованная А. А. Яценко-Хмелевским (1954), и словарь терминов, предложенный Международной ассоциацией анатомов древесины (Wheeler et al., 1989). При обозначении типов поровости радиальных и тангентальных стенок клеток лучей использованы термины, введенные Е. С. Чавчавадзе (1965, 1966, 1979), при определении соотношений длины членика сосуда и его диаметра по: М. В. Нехлюдовой (1992). Морфометрия элементов делалась по срезам и мацерированному материалу. Измерения проводились со стороны наибольшего прироста под световыми микроскопами МБИ-3 и МБИ-15, с последующей статистической обработкой данных (Глотов и др., 1982). Результаты 30 измерений ксилотомических элементов приведены в табл. 1 для каждого признака отдельно. В работе использованы экологические индексы интрузивности и мезоморфности, предложенные S. Carlquist (1975) (табл. 2). Относительная интрузивность трахеальных элементов древесины (Y_o), характеризующая габитус растения и его энергию роста, выражается формулой

$$Y_o = (L_{\text{вэ}} - L_{\text{чс}}/L_{\text{вэ}}) \cdot 100\,\%,$$

где $L_{\text{вэ}}$ — средняя длина волокнистых элементов, $L_{\text{чс}}$ — средняя длина члеников сосудов. Мезоморфность отражает различную потребность растения в увлажнении и рассчитывается по формуле

$$M = d \cdot L/n,$$

где d — средний диаметр просветов сосудов, L — средняя длина члеников сосудов, n — среднее число просветов в 1 мм^2 поперечного среза.

Результаты исследования

Дефинитивная ксилема изученных видов рассеяннососудистая, в узких годичных кольцах с тенденцией к кольцесосудистости (*S. arctica*, *S. phlebophylla*, *S. pulchra*, *S. recurvigemmsis*, *S. rotundifolia*, *S. sphenophylla*, *S. starkeana*); состоит из члеников сосудов (22—38 %), волокон либриформа (40—62 %), клеток тяжевой, веретеновидной и лучевой паренхимы (12—24 %). Древесина «раннего типа», т. е. все элементы, особенно в узких слоях прироста, тонкостенные.

Годичные кольца более или менее отчетливые, их граница волнистая, реже ровная (*S. alaxensis*, *S. tschuktschorum*), обозначена 1—4 рядами уплощенных в радиальном направлении волокон либриформа и клеток пограничной паренхимы (*Salix alaxensis*, *S. fuscescens*, *S. sphenophylla* — до 3 рядов, табл. I, *1*); часто наблюдаются ложные годичные кольца (*S. arctica*, *S. fuscescens*, *S. phlebophylla*, *S. polaris*, *S. pulchra*, *S. reptans*, *S. reticulata*, *S. rotundifolia*, *S. sphenophylla* — табл. I, 2). Слои прироста узкие, от 27 (*S. phlebophylla*, Восточная Чукотка; *S. rotundifolia*, о-в Врангеля, жизненная форма кустарничек) до 616 мкм (например, *S. glauca*, прямостоячий кустарник, Чуна-тундра). В наиболее благоприятных условиях (на защищенных от ветра местах, с гумифицированными почвами, хорошим дренажем) радиальный прирост может достигать 1100 мкм (*Salix alaxensis*, рослый кустарник, долина реки, табл. 1, 2).

ТАБЛИЦА 1

Количественно-анатомические признаки арктических представителей рода *Salix*

Виды	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$x_{ср.}$	V, %
Ширина годичного кольца, мкм				
Salix reticulata	110	506	235	29.27
S. polaris (Дальние Зеленцы)	132	495	260	22.58
S. polaris (Чукотка)	44	127	81.3	18.50
S. nummularia	38	147	87.1	21.12
S. phlebophylla	27	65	43.7	14.60
S. rotundifolia	27	82	49.1	20.22
S. arctica (Камчатка)	77	297	165	25.97
S. arctica (Западный Таймыр)	55	319	178	27.89
S. sphenophylla	77	264	174	19.61
S. reptans	44	127	81.3	20.44
S. glauca (долина реки)	88	407	256	24.05
S. glauca (Чуна-тундра)	99	616	313	35.22
S. tschuktschorum	143	308	237	14.83
S. saxatilis	55	154	112	14.48
S. fuscescens (в пойме на песках)	66	253	141	23.32
S. fuscescens (сопки)	55	154	96	17.86
S. bebbiana	132	616	350	26.81
S. starkeana	77	231	153	20.92
S. pulchra	50	176	114	23.00
S. recurvigemmis	88	176	132	11.99
S. alaxensis	99	1100	493	54.39

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	x_{min}	x_{max}	$x_{\text{ср.}}$	V, %
Число сосудов на 1 мм^2 поперечного среза древесины				
Salix reticulata	102	144	126	7.53
S. polaris (Дальние Зеленцы)	178	223	198	4.44
S. polaris (Чукотка)	273	322	303	3.19
S. nummularia	249	329	271	6.49
S. phlebophylla	391	518	452	6.84
S. rotundifolia	667	778	732	3.22
S. arctica (Камчатка)	116	231	152	16.38
S. arctica (Западный Таймыр)	276	371	324	7.31
S. sphenophylla	133	171	152	4.95
S. reptans	140	162	149	3.54
S. glauca (долина реки)	62	93	79	7.58
S. glauca (Чуна-тундра)	207	262	235	4.81
S. tschuktschorum	302	356	318	3.64
S. saxatilis	318	353	333	2.34
S. fuscescens (в пойме на песках)	240	282	257	3.59
S. fuscescens (сопки)	187	256	225	7.47
S. bebbiana	302	347	319	3.12
S. starkeana	178	244	215	7.49
S. pulchra	302	362	328	3.70
S. recurvigemmis	498	533	524	1.45
S. alaxensis	71	124	104	10.50
Тангентальный диаметр одиночных просветов сосудов, мкм				
Salix reticulata	16	33	26	18.79
S. polaris (Дальние Зеленцы)	16	41	28.5	25.74
S. polaris (Чукотка)	16	38	26.4	23.76
S. nummularia	16	49	31.4	29.69
S. phlebophylla	14	33	22.7	24.82
S. rotundifolia	11	25	16.4	24.31
S. arctica (Камчатка)	19	41	30	18.69
S. arctica (Западный Таймыр)	16	38	25.8	25.34
S. sphenophylla	22	55	41.8	21.41
S. reptans	22	55	36.4	21.94
S. glauca (долина реки)	22	55	37.5	20.13
S. glauca (Чуна-тундра)	22	55	41.9	21.76
S. tschuktschorum	21	77	39.6	32.77
S. saxatilis	16	33	25.4	20.11
S. fuscescens (в пойме на песках)	22	50	34.2	23.24
S. fuscescens (сопки)	16	33	24.5	22.95
S. bebbiana	16	41	24.8	25.36
S. starkeana	22	66	45.7	21.87
S. pulchra	16	49	34.1	28.91
S. recurvigemmis	16	33	24.5	19.37
S. alaxensis	11	55	31.2	34.96
Тангентальный диаметр сгруппированных просветов сосудов, мкм				
Salix reticulata	14	33	24	20.00
S. polaris (Дальние Зеленцы)	14	38	24.3	26.61
S. polaris (Чукотка)	15	33	21.9	22.97
S. nummularia	14	41	26	26.45

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$x_{\text{ср.}}$	V, %
Salix phlebophylla	11	33	21	30.48
S. rotundifolia	10	22	14.9	19.85
S. arctica (Камчатка)	16	38	26.7	22.90
S. arctica (Западный Таймыр)	14	38	25.3	26.10
S. sphenophylla	22	55	39.1	18.43
S. reptans	17	44	28.2	24.49
S. glauca (долина реки)	17	55	34.2	28.27
S. glauca (Чуна-тундра)	17	44	33.1	23.76
S. tschuktschorum	20	50	32.7	23.96
S. saxatilis	14	33	21.3	23.59
S. fuscescens (в пойме на песках)	17	44	29.8	24.67
S. fuscescens (сопки)	14	33	24.3	24.07
S. bebbiana	14	38	24.6	25.36
S. starkeana	17	66	43	25.27
S. pulchra	14	46	26.9	32.30
S. recurvigemmis	14	33	24.7	21.90
S. alaxensis	11	44	25.3	37.69
Длина члеников сосудов, мкм				
Salix reticulata	174	289	232	12.45
S. polaris (Дальние Зеленцы)	191	382	279	16.40
S. polaris (Чукотка)	220	385	318	12.22
S. nummularia	174	290	240	12.99
S. phlebophylla	158	311	237	15.70
S. rotundifolia	147	300	232	16.09
S. arctica (Камчатка)	272	327	296	5.90
S. arctica (Западный Таймыр)	234	327	283	9.06
S. sphenophylla	191	382	301	16.38
S. reptans	153	273	205	14.92
S. glauca (долина реки)	376	463	425	4.26
S. glauca (Чуна-тундра)	275	473	363	13.17
S. tschuktschorum	231	407	332	14.70
S. saxatilis	218	327	278	11.47
S. fuscescens (в пойме на песках)	174	300	234	14.43
S. fuscescens (сопки)	136	283	227	16.09
S. bebbiana	191	284	240	9.57
S. starkeana	275	440	344	14.09
S. pulchra	164	327	264	15.29
S. recurvigemmis	136	245	196	15.27
S. alaxensis	125	300	216	20.49
Длина волокнистых элементов, мкм				
Salix reticulata	273	382	331	9.03
S. polaris (Дальние Зеленцы)	385	530	473	7.94
S. polaris (Чукотка)	327	491	411	8.71
S. nummularia	289	382	329	8.46
S. phlebophylla	273	371	325	8.87
S. rotundifolia	234	345	285	9.83
S. arctica (Камчатка)	327	442	383	8.57
S. arctica (Западный Таймыр)	322	382	351	4.90
S. sphenophylla	386	520	454	7.30

ТАБЛИЦА 1 (*продолжение*)

Виды	x_{min}	x_{max}	$x_{ср.}$	V, %
Salix reptans	245	327	287	7.39
S. glauca (долина реки)	471	585	516	5.62
S. glauca (Чуна-тундра)	440	595	529	8.20
S. tschuktschorum	363	495	432	7.80
S. saxatilis	300	420	363	8.09
S. fuscescens (в пойме на песках)	305	382	333	6.16
S. fuscescens (сопки)	278	415	342	9.25
S. bebbiana	256	382	321	9.39
S. starkeana	440	572	495	7.74
S. pulchra	327	409	362	6.80
S. recurvigemmis	228	300	261	6.79
S. alaxensis	300	463	367	10.56

Примечание. x_{min}, x_{max}, $x_{ср.}$ — минимальное, максимальное, среднее значения (ошибка среднего не приводится); *V*, % — коэффициент вариации.

ТАБЛИЦА 2

Экологические показатели исследованных видов р. *Salix*

Виды	Интрузивность (Y_0, %)	Мезоморфность (*M*)
Salix reticulata	30	50
S. polaris (Дальние Зеленцы)	32	38
S. polaris (Чукотка)	33	30
S. nummularia	27	26
S. phlebophylla	27	12
S. rotundifolia	19	5
S. arctica (Камчатка)	23	57
S. arctica (Западный Таймыр)	19	25
S. sphenophylla	34	89
S. reptans	29	45
S. glauca (долина реки)	18	217
S. glauca (Чуна-тундра)	31	60
S. tschuktschorum	23	37
S. saxatilis	24	21
S. fuscescens (в пойме на песках)	30	32
S. fuscescens (сопки)	34	27
S. bebbiana	25	20
S. starkeana	31	71
S. pulchra	27	25
S. recurvigemmis	25	10
S. alaxensis	41	68

Сосуды одиночные или в радиальных цепочках и группах до 8—10 (табл. I, *1*; II, *1*). В узких годичных кольцах, по их ширине, часто умещается только один просвет сосуда. В группы сосудов могут входить волокна либриформа, которые отличаются от других волокон бо́льшим диаметром (например, *S. bebbiana*, *S. glauca*, *S. fuscescens*, *S. reticulata*, *S. rotundifolia*, *S. saxatilis*, *S. starkeana*, *S. tschuktschorum*). Иногда такая цепочка тянется через несколько годичных слоев (*S. arctica*, *S. fuscescens*, *S. nummularia*, *S. polaris*, *S. pulchra*, *S. reptans*, *S. saxatilis*, *S. sphenophylla*). Количество одиночных и сгруппированных просветов у изученных видов варьирует, преобладают сгруппированные сосуды в соотношении 1 : 1.33—1 : 5.12 (*S. fuscescens* — кустарник из влажных местообитаний, *S. tschuktschorum* — кустарник с подушковидной кроной, растущий под стлаником). Исключением является *S. reptans* (кустарник с о-ва Врангеля, Приморская равнина), у которого одиночных просветов столько же или несколько больше, чем сгруппированных. Число сосудов на 1 мм^2 поперечного среза древесины изменяется в пределах: минимальное — 71 (*S. alaxensis*, большой радиальный прирост), максимальное — 778 (*S. rotundifolia*, карликовый стелющийся кустарничек, табл. 1, 2). Очертания просветов сосудов чаще угловатые, несколько вытянутые в радиальном направлении (кроме *S. reptans*); иногда наблюдаются одиночные сосуды округлой или овальной формы (*S. alaxensis*, *S. sphenophylla*). Диаметры сосудов варьируют от очень малых до малых — 16.5—45 мкм (табл. 1).

Членики сосудов тонкостенные с толщиной оболочек от 1.8 до 2.4 мкм, волокновидные или удлиненно-волокновидные (табл. II, *2*) — 195—425 мкм дл. (табл. 1), с клювиками от едва заметных до средних (*S. glauca*, *S. nummularia*, *S. polaris*, *S. pulchra*, *S. recurvigemmsis*, *S. sphenophylla*, *S. starkeana*, *S. tschuktschorum*), иногда клювики могут отсутствовать. Перфорации простые с рантом (табл. II, *3—4*), расположены на боковых радиальных и скошенных или сильно скошенных в радиальной плоскости поперечных стенках (изредка на тангентальных). Межсосудистая поровость обильная очередная, сближенная и свободная (например, у *S. tschuktschorum*), сомкнутая сетчатая (у *S. sphenophylla*); наблюдаются переходы между этими типами (табл. II, *5*). Остальные 15 видов помимо этого имеют смешанное расположение пор, встречающееся обычно на тангентальных стенках члеников сосудов. У *S. fuscescens*, *S. polaris*, *S. recurvigemmsis*, *S. reticulata*, *S. saxatilis* в узких сосудах отмечено супротивное расположение пор на участках небольшой протяженности, обычно переходящее в смешанное (табл. I, *3*). Очертания пор чаще полигональные, реже округлые и овальные; отверстия пор округлые, овальные, включенные, окаймления широкие. У *S. glauca*, *S. nummularia*, *S. saxatilis* отмечены вытянутые овальные поры с отверстиями такой же формы (табл. II, *5*). Спиральные утолщения на стенках сосудов отсутствуют.

Волокна либриформа за редким исключением (*S. alaxensis*, *S. starkeana*) тонкостенные, их стенки не толще оболочек сосудов, 228—595 мкм дл. (табл. 1), относительно широкопросветные, с мелкими простыми порами округлой, вытянутой, реже щелевидной формы, щелевидные поры расположены косо к оси волокна. Окончания волокон зауженные гладкие, реже вильчатые и зазубренные. У некоторых видов спорадически присутствуют септированные волокна (*S. glauca*, *S. fuscescens*, *S. pulchra*, *S. rotundifolia*).

Аксиальная паренхима скудная — апотрахеальная, терминально-маргинальная и диффузная веретеновидная. Паренхимный тяж состоит из 2—7 клеток, его длина варьирует в пределах 191—469 мкм, длина клетки от 16 до 100 мкм. Сосудисто-паренхимная поровость от сравнительно скудной до обильной. Поры овальные, округло-четырехугольные, неправильной формы, расположены сближенно или свободно.

Высота лучей от 1 до 46 клеток (чаще других встречаются 3—8-слойные). Лучи сближенные, нередко слившиеся своими концами, однорядные, в небольшом количестве встречаются частично двурядные с 1—3 двурядными слоями (*S. alaxensis*, *S. arctica*, *S. bebbiana*, *S. fuscescens*, *S. nummularia*, *S. pulchra*, *S. polaris*, *S. recurvigemmsis*, *S. reptans*, *S. rotundifolia*, *S. saxatilis*, *S. tschuktschorum*). У *S. recurvigemmsis*, *S. tschuktschorum*, *S. nummularia*, *S. saxatilis* единично были отмечены низкие двурядные лучи. Плотность лучей — от 11 до 39 на 1 мм; на поперечном срезе они всегда у́же диаметра просветов сосудов, при встрече с сосудами лучи изгибаются, при переходе из одного годичного слоя в другой не расширяются; граница в луче совпадает с границей кольца прироста. В тангентальном сечении лучи, как правило, узкие линейные (табл. II, *5*), их клетки округлые, овальные, 4-угольные, бочонковидные, вытянутые по оси луча; причем вытянутые клетки могут встречаться в любой его части, иногда заполнены бурым содержимым (*Salix alaxensis*, *S. arctica*, *S. glauca*, *S. phlebophylla*, *S. reticulata* — табл. I, *4*). Высота лучевых клеток варьирует в пределах 5.0—87.0 мкм, ширина — 5.0—19.0 мкм.

Лучи гетерогенные, у *Salix alaxensis*, *S. bebbiana*, *S. fuscescens*, *S. phlebophylla*, *S. reptans*, *S. reticulata*, *S. saxatilis* только контактно-изолированные, у остальных видов — контактные и контактно-изолированные; на радиальном срезе состоят из лежачих, квадратных и стоячих клеток, соотношение длины и высоты которых, а также количество, может сильно варьировать (табл. I, *5*). Слои лежачих и стоячих клеток чередуются в разных соотношениях, однако у *Salix alaxensis*, *S. bebbiana*, *S. glauca*, *S. fuscescens*, *S. phlebophylla*, *S. pulchra*, *S. recurvigemmsis*, *S. saxatilis* лежачие клетки чаще расположены в средней части луча, а стоячие — по краям. У всех видов в той или иной степени присутствуют гомогенно-палисадные лучи, состоящие, в основном, из стоячих клеток разной высоты, среди которых могут встречаться клетки квадратной формы. В древесине *S. rotundifolia*, в меньшей степени *S. arctica* и *S. polaris* такой тип лучей преобладает. Сосудисто-лучевая поровость обильная, поры крупные неправильной формы, округлые, овальные, округло-угловатые расположены очередно или супротивно, сближенно или сомкнуто, в 3—7, реже 8 (*S. tschuktschorum*) или 9 (*S. rotundifolia*) рядов по высоте клетки, создавая впечатление сита (табл. I, *6*; II, *6*). Были отмечены вытянутые овальные поры, напоминающие лестничные (*S. nummularia*, *S. reptans*). Поры встречаются не только в краевых клетках, но и в рядах квадратных и лежачих клеток, расположенных под ними; лучи, сложенные стоячими и квадратными клетками, обычно контактные. Тангентальные и радиальные стенки лучевых клеток тонкие пористые ровные.

Обсуждение

Вторичная ксилема видов рода *Salix* относительно специализирована, характеризуется ограниченным набором структурных признаков, имеющих узкий диапазон варьирования как в пределах рода в целом, так и в пределах вида. К специализированным относится ряд существенных признаков, отвечающих за водопроводящую, механическую и запасающую функции — простые окаймленные перфорационные пластинки, преимущественно очередная сомкнутая межсосудистая поровость (смешанная встречается реже); обильная сосудисто-лучевая поровость с крупными порами, расположенными рядами, очередно или супротивно. Механические элементы представлены волокнами с простыми порами (либриформ). Однако, наряду с вышеперечисленными, в древесине ив встречается ряд примитивных признаков — рассеянное расположение просветов сосудов по кольцу прироста, тенденция (особенно в ювенильной ксилеме) к образованию радиальных цепочек, тянущихся через несколько годичных слоев; преимущественно полигональная форма просветов сосудов, которые иногда трудно отличить от крупнопросветных волокон либриформа; волокновидные и удлиненно-волокновидные членики сосудов; более или менее скудная аксиальная паренхима апотрахеального типа (диффузная — веретеновидная и пограничная), а также гетерогенные и в меньшей степени гомогенно-палисадные лучи, отмеченные ранее Л. А. Лебеденко (1962), появление более широких — частично двурядных и двурядных лучей, несвойственных представителям этого рода из более южных широт. Особенной чертой водопроводящего комплекса как кустарников, так и кустарничков Севера является его слабо выраженная механическая или опорная функция.

По эволюционной классификации А. А. Яценко-Хмелевского и М. С. Гзырян (1954), включающей 8 структурных ступеней, вторичную ксилему арктических ив можно отнести к относительно продвинутому 6 типу. Рассматривая материал в свете экологической классификации М. И. Колосовой (1967), древесину исследованных видов с некоторыми оговорками можно отнести тоже к продвинутому 9 из выделенных этим автором 10 типов.

Полученные нами данные анатомического анализа вторичной ксилемы рода *Salix* подтвердили имеющееся в литературе мнение (Гзырян, 1949) о том, что все представители этого рода обладают весьма сходным типом строения гидросистемы, не позволяющим выделить индивидуальные черты для определения отдельных видов. Однако по такому признаку, как рядность лучей для северных кустарниковых и кустарничковых ив нами был разработан ключ для определения групп видов.

КСИЛОТОМИЧЕСКИЙ КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП ИССЛЕДОВАННЫХ ВИДОВ РОДА *SALIX*

Древесина рассеяннососудистая, состоит из члеников сосудов, волокон либриформа, клеток тяжевой, веретеновидной и лучевой паренхимы. Перфорационные пластинки на всем протяжении слоев прироста исключительно простые; межсосудистая поровость преимущественно очередная сомкнутая. Аксиальная паренхима апотрахеальная — пограничная, диффузная; лучи гетерогенные и гомогенно-палисадные, контактно-изолированные и контактные, узкие однорядные и частично двурядные, изредка двурядные. Сосудисто-лучевая поровость обильная, поры крупные округлой и неправильной формы создают впечатление сита, расположены в 3—7, реже 8—9 рядов по высоте краевой клетки . . . . род *Salix*.

1. Лучи исключительно однорядные: *Salix glauca*, *S. phlebophylla*, *S. reticulata*, *S. sphenophylla*, *S. starkeana*.
2. Лучи однорядные и частично двурядные: *Salix alaxensis*, *S. arctica*, *S. bebbiana*, *S. fuscescens*, *S. polaris*, *S. reptans*, *S. rotundifolia*, *S. pulchra*.
3. Помимо однорядных и частично двурядных, в небольшом количестве имеются двурядные лучи: *Salix nummularia*, *S. recurvigemmsis*, *S. tschuktschorum*, *S. saxatilis*.

Проведенный нами сравнительный анализ 17 видов ив с различной жизненной формой — от прямостоячего кустарника до крошечного и стелющегося кустарничка с диаметром стебля до 2 мм — показал, что по мере ухудшения условий местообитания и снижения энергии роста особи, средние значения ксилотомических признаков, таких как ширина годичного кольца и диаметр просветов сосудов, уменьшаются, а густота сосудов, напротив, увеличивается. Это количественное перераспределение признаков является неспецифичным ответом водопроводящей ткани на любое ухудшение условий и служит важным фактором в борьбе растений за существование (Carlquist, 1975, 1980; Умаров, Чавчавадзе, 1991; Чавчавадзе, Умаров, Волкова, 1996; Чавчавадзе, Умаров, Сизоненко, 1996; Сизоненко, 1997, 2000).

Соответственно условиям местопроизрастания и габитусу изменяются экологические показатели вторичной ксилемы — интрузивность и мезоморфность. Так, например, интрузивность у низкорослых кустарничковых ив колеблется в пределах 18—30 %. У более крупных прямостоячих кустарников (*Salix alaxensis*, *S. glauca*, *S. recurvigemmis*, *S. reptans*, *S. starkeana*) этот показатель несколько выше — 30—40 % (табл. 2). Растения Кольского п-ва, где климатические условия более мягкие и относительная влажность воздуха достаточно высокая благодаря влиянию теплого течения Гольфстрим, имеют повышенную мезоморфность. С подъемом в горы континентальность климата повышается, мезоморфность же водопроводящей системы, напротив, падает, например: у *Salix glauca* с 217 (ивняк в долине реки) до 60 единиц (Чуна-тундра) (табл. 2).

Вследствие холодных иссушающих ветров и наличия вечной мерзлоты (на восток от Урала, особенно в Северо-Восточной Сибири) как фотосинтетический аппарат, так и водопроводящая ткань многих представителей рода *Salix* несут явные черты ксероморфизма. Мезоморфность гидросистемы колеблется здесь в пределах 10—35 единиц.

Стелющиеся, полустелющиеся и прямостоячие кустарнички Таймыра, северо-восточной Чукотки, о-ва Врангеля, произрастающие в особо напряженных условиях на скалистых и каменистых местах, имеют самое большое количество сосудов на 1 мм^2 поперечного сечения и очень малый их диаметр. Их относительная интрузивность 19—29 %, мезоморфность колеблется в пределах 5—28 единиц. Однако нередки исключения, например: у некоторых кустарников и кустарничков из влажных микроусловий (вблизи рек или на приморских равнинах) эти показатели довольно высоки — 35—45 единиц (*Salix polaris*, *S. reptans*).

Подобно структуре ксерофитов, отмеченной В. П. Клят и А. А. Дариевым (1986) для видов рода *Gossypium*, у северных ив наблюдаются определенные корреляции между габитусом, интрузивностью и особенно мезоморфностью растений. Например, *Salix rotundifolia* — распростертый кустарничек крайне мелких размеров, имеет интрузивность 18 % и мезоморфность 5 единиц, а довольно рослый кустарник *S. alaxensis* обладает интрузивностью 41 % и мезоморфностью 97 единиц. Исключение составляет *S. sphenophylla*, имеющий интересную жизненную форму распростертого кустарничка с толстыми недолговечными деревянистыми стеблями, отрастающими от деревянистого каудекса. Его интрузивность и мезоморфность довольно высоки — 30 % и 89 единиц соответственно.

Если при сравнении различных видов рода наблюдаются иногда исключения из правила, то для внутривидовых характеристик экологические индексы более показательны. Рассмотрим их на ряде видов, представленных несколькими жизненными формами и переходами между ними, например, от кустарника до небольшого кустарничка, морфолого-физиологические показатели их соответственно изменяются. Так, *Salix arctica* кустарник с Камчатки, имеет относительную интрузивность 23 %, мезоморфность — 57 единиц, а этот же вид с жизненной формой кустарничек с Западного Таймыра, где климат более суров, обладает меньшими показателями интрузивности — 19 % и мезоморфности — 25 единиц. *S. fuscescens*, произрастающий на легких песчаных почвах (Чукотка), имеет достаточно высокую интрузивность — 30—34 % при довольно низкой мезоморфности — 27—32 единицы (табл. 2). Значительная вариабельность показателя мезоморфности как отдельных особей, так и рода в целом согласуется со взглядом на историю этого таксона. А. Ю. Кулагин (1990) считает, что род *Salix* как филогенетическая группа древесных растений сформировался в динамичных условиях речных пойм. Поселение в пойме, по мнению этого автора, является «экологической необходимостью», так как ивы не способны конкурировать с основными лесообразующими породами. В этих условиях у растений сложился особый комплекс адаптаций, так называемый «экологический дуализм», дающий им возможность успешно произрастать в среде с непостоянным водным режимом — от затопления в низкой пойме до летней засухи в высокой пойме. Сюда относятся сдвиг фенологических фаз, высокая скорость роста, способность к образованию корневых отпрысков, придаточных корней и др.

В связи со сказанным выше, сравнительно-анатомическое исследование вторичной ксилемы кустарников и кустарничков из районов Арктики желательно проводить с учетом жизненной формы, возраста и условий роста особи. Предпринимая экологические и эколого-географические исследования, важно также помнить, что окружающая среда воздействует на растение всей совокупностью почвенно-климатических факторов, что отражается на внешнем и внутреннем его строении в целом, а не только на отдельных структурных признаках (Васильев, 1988).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Васильев Б. Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. Л., 1988. 206 с.

Гзырян М. С. Семейство *Salicaceae* и его положение в системе покрытосеменных по данным анатомии древесины. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 1949. 18 с.

Глотов Н. В., Животовский Л. А., Хованов Н. В., Хромов-Борисов Н. Н. Биометрия. Л., 1982. 264 с.

Колосова М. И. Фитоценотическое значение строения водопроводящей системы древесных растений // Лесоведение. 1967. № 4. С. 26—35.

Кулагин А. Ю. Эколого-биологические особенности ив и техногенез. Уфа, 1990. 19 с.

Клят В. П., Дариев А. С. Строение древесины представителей рода *Gossypium* L. в связи с их экологией. Современные проблемы экологической анатомии растений // Матер. I Всесоюз. совещ. по экологич. анатомии растений. Ташкент, 1986. С. 51—53.

Лебеденко Л. А. К анатомической характеристике арктической ивы (*Salix arctica* Pall.) // Тр. Ин-та леса и древесины СО АН СССР. М.; Л., 1962. Т. 31. С. 135—141.

Нехлюдова М. В. Сравнительно-анатомическое изучение древесин, используемых в целлюлозно-бумажной промышленности. Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1992. 224 с.

Сизоненко О. Ю. Анатомические особенности вторичной ксилемы *Betula nana* L. (*Betulaceae*), произрастающей на северной границе ареала // Тез. VI Молод. конф. ботаников в С.-Петербурге. СПб., 1997. С. 65.

Сизоненко О. Ю. Сравнительно-анатомическое исследование вторичной ксилемы кустарников и кустарничков арктической флоры России. Дис. ... канд. биол. наук. СПб., 2000. 220 с.

Сизоненко О. Ю., Чавчавадзе Е. С. Анатомия вторичной ксилемы арктических ив // Проблемы ботаники на рубеже XX—XXI вв. СПб., 1998. С. 72—73.

Скворцов А. К. Сем. *Salicaceae* Lindl. // Арктическая флора СССР. М.; Л., 1966. Т. 5. С. 7—41.

Скворцов А. К. Ивы СССР. (Систематический и географический обзор). М., 1968. 262 с.

Скворцов А. К. Семейство ивовые (*Salicaceae*) // Жизнь растений. М., 1981. Т. 5. Ч. 2. С. 81—86.

Умаров М. У., Чавчавадзе Е. С. Анатомические особенности древесины некоторых видов рода *Rhamnus* (*Rhamnaceae*) из ущелья реки Армхи (Восточный Кавказ) // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 3. С. 395—399.

Чавчавадзе Е. С. Морфология горизонтальных и тангентальных стенок клеток лучей хвойных. Номенклатура и классификация // Бот. журн. 1965. Т. 30. № 4. С. 558—563.

Чавчавадзе Е. С. Паренхима древесины хвойных, ее морфологические особенности и диагностическое значение. Дис. ... канд. биол. наук. Л., 1966. 396 с.

Чавчавадзе Е. С. Древесина хвойных. Л., 1979. 192 с.

Чавчавадзе Е. С., Сизоненко О. Ю. Адаптация водопроводящей ткани кустарников и кустарничков к условиям Крайнего Севера // Матер. IX Совещ. по филогении растений. М., 1996. С. 154—156.

Чавчавадзе Е. С., Умаров М. У., Волкова С. Б. Исследование структуры древесины ивы козьей как индикатора техногенного загрязнения атмосферы // Матер. Междунар. конф. Брест, 1996. С. 48—49.

Чавчавадзе Е. С., Умаров М. У., Сизоненко О. Ю. Анатомо-физиологические особенности древесины некоторых видов рода жестер (*Rhamnus* L.) из горных местообитаний // Матер. Междунар. конф. Брест, 1996. С. 49.

Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесины. М., 1954. 337 с.

Яценко-Хмелевский А. А., Гзырян М. С. Анатомия древесины и экологическая эволюция двудольных // Вопросы ботаники. М.; Л., 1954. Т. 2. С. 827—839.

Carlquist S. Ecological strategies of xylem evolution. Berkley, 1975. 260 p.

Carlquist S. Further concepts in ecological wood anatomy, with comments on recent work in wood anatomy and evolution // Aliso. 1980. Vol. 9. N 4. P. 499—553.

Greguss P. Holzanatomie der europäischen Laubhölzer und Sträucher. Budapest, 1974. 636 s.

Metcalfe C. R., Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons. Wood structure and conclusion of the general introduction. Oxford. 1983. Vol. 2. 297 p.

Schweingruber F. H. Anatomy of European woods // WSL. Bimensdorf, Berlin, Stuttgart, 1990. 800 p.

Wheeler E. A., Baas P., Gasson R. E. IAWA list of microscopic features for hardwood identification // IAWA Bull. 1989. Vol. 10. P. 219—332.

SUMMARY

Adaptation of wood to the extremal environmental conditions of higher latitudes was studied by the example of 17 species of the genus *Salix* L. A complex of xylotomical characters has been revealed to characterize a peculiarity of this tissue in the plants of «shrub» and «dwarf shrub» biomorphes. The parameters of intrusivity and mesomorphy were used for ecological characteristics of the species.

УДК 581.582.542.1

Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Н. В. Пешкова, Н. И. Андреяшкина

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ СТЕБЛЕСТОЯ И МОЩНОСТИ ПОБЕГОВ *CALAMAGROSTIS LANGSDORFFII* (*POACEAE*) В ЧИСТЫХ ЗАРОСЛЯХ НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

N. V. PESHKOVA, N. I. ANDREYASHKINA. DISTRIBUTION OF TILLER DENSITY AND MASS OF *CALAMAGROSTIS LANGSDORFFII* (*POACEAE*) IN PURE STANDS IN NORTHERN WESTERN SIBERIA

Институт экологии растений и животных УрО РАН
Екатеринбург

Поступила 14.06.2000
Окончательный вариант получен 19.03.2001

Проанализированы ряды распределения плотности стеблестоя и мощности побегов *Calamagrostis langsdorffii* в чистых зарослях. Установлено, что отклонения в распределении этих признаков от нормального чаще совпадают с наиболее высокими уровнями продуктивности. Отклонения одновременно по обоим признакам встречаются очень редко, преобладает нормальное распределение.

Ключевые слова: *Calamagrostis langsdorffii*, плотность стеблестоя, мощность побегов, нормальное распределение, коэффициент асимметрии, эксцесс.

Для оценки морфологической неоднородности фитопопуляций рекомендуются (как весьма информативные показатели) коэффициент асимметрии и эксцесс (Миркин, Наумова, 1998). Возможно, окажется полезным использование их и при анализе материалов, полученных геоботаническими методами, — с привязкой характеристик не к особи, как принято в собственно популяционных исследованиях, а к единице площади.

С целью проверки этого предположения мы обработали собранные ранее данные по плотности стеблестоя и мощности побегов *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. в чистых зарослях. Утверждение, что чистые заросли вейника Лангсдорфа являются «наиболее приближенными к эколого-ценотическому оптимуму вида» (Ким, 1988 : 92), представляется справедливым и для района наших исследований, о чем можно судить, в первую очередь, по мощности побегов (средней массе 10 побегов в воздушно-сухом состоянии). Так, в чистых зарослях вейника и на подмаренниково-вейниковом лугу за 2 последовательных года этот показатель изменился соответственно с 4.5 до 6.2 и 2.1 до 3.1 г (Пешкова, 1987).

Материал и методика

Район исследований — пойма р. Хадыты на Южном Ямале — относится к ямало-гыданско-западнотаймырской подпровинции субарктических тундр (Александрова, 1977). Два участка (В-80 и В-80-ХВ) расположены в нижнем течении р. Полуй в пойме. Согласно карте «Растительность Западно-Сибирской равнины» (1976), они относятся к правобережному подокругу Приобского округа полосы лесотундровых редколесий. О хорошей приспособленности вейника Лангсдорфа к произрастанию в поймах рек Севера свидетельствует чрезвычайно широкое распространение чистых вейниковых травостоев и разнотравно-вейниковых лугов, характеризующихся высоким уровнем продуктивности. Здесь это основной ценозообразователь травянистых сообществ, успешно преодолевший барьеры климатического и экотопического отбора. Однако абсолютно выровненных экотопов в природе, как правило, не бывает, и даже самый процветающий вид с началом каждого нового вегетационного периода вынужден реагировать на изменения микроэкотопической мозаики. Эта реакция проявляется в разногодичной изменчивости плотности стеблестоя, мощности побегов (у травянистого клонального многолетника с ежегодно обновляющейся надземной частью, каким является вейник Лангсдорфа) и определяемого этими показателями уровня продуктивности.

Репрезентативность материала обусловлена (помимо достаточного объема каждой выборки) тем, что были обследованы участки одного (максимального — 80—100 %) класса покрытия, а учетами охвачены годы с разными погодными условиями. Как известно, доступность элементов минерального питания изменяется в зависимости от влажности почвы, и поэтому в «сырой» или «сухой» год соотношение между благоприятными и неблагоприятными микроэкотопами на любом участке с выраженным микрорельефом неодинаково.

Анализируемые материалы сгруппированы в 2 серии, отражающие периоды формирования надземной биомассы (трубкование — начало выбрасывания метелок) и ее сезонный максимум. 1-я серия (участки 1—10) включает 659 учетных площадок по 0.1 м^2 (70 588 побегов), 2-я — 794 площадки (84 806 побегов).

При анализе распределений обычно сравнивают ряд с нормальным. Судить об асимметричности или эксцессивности ряда следует не по его графическому изображению, зависящему от принятых границ классов, а по коэффициентам As и Ex (Меркурьева, 1970). Графическая форма полезна, по нашему мнению, лишь в инструктивном плане (см. схему — Пустыльник, 1968 : 154), чтобы избежать затруднений и разночтений (ср. Доспехов, 1968 : 240; Меркурьева, 1970 : 119) при интерпретации знаков при коэффициентах.

Для каждого ряда плотности стеблестоя и мощности побегов были рассчитаны коэффициенты As и Ex, их ошибки и проведена проверка на достоверность (Меркурьева, 1970). По 22 участкам был рассчитан бисериальный показатель связи (Меркурьева, 1970) между плотностью стеблестоя и частотой проявления асимметричности в ее распределении (r_b). Отдельно по сериям (участки 1—10 и 11—22) вычисляли значения r_s — коэффициента ранговой корреляции Спирмена (Рокицкий, 1967).

Если плотность стеблестоя учитывается непосредственно и размерность этого показателя жестко привязана к единице площади, то мощность побегов — характеристика расчетная, хоть и выводимая из площадочных учетов (числа побегов и их биомассы), и в обозначении ее размерности указание на единицу площади не предусмотрено. Известно, что «случайная величина может принимать различные значения даже при неизменном комплексе основных факторов» (Пустыльник, 1968 : 33). Напротив, разное соотношение основных факторов (для мощности побегов это, в первую очередь, емкость микроэкотопа и плотность стеблестоя) порой дает формально одинаковые результаты. Выделяя площадки, на которых мощность побегов равна средней по участку, видим, что в каждом случае она соответствует не одной и той же плотности стеблестоя. Например, при $x_i = \bar{X} = 4.9$ г — 111, 113, 141, 152, 163 поб./0.1 м^2 (участок В-84-2), при $x_i = \bar{X} = 2.0$ г — 122, 138, 165, 167, 196, 246 поб./0.1 м^2 (участок В-88).

Результаты и их обсуждение

Средняя плотность стеблестоя (табл. 1) в период формирования надземной биомассы (участки 1—10) и при достижении ее сезонного максимума (участки 11—22) колебалась примерно в одинаковых пределах: 51—162 и 54—176 поб./0.1 м^2. Как известно (Hutchings, 1979), популяциям клональных многолетников не свойственно самоизреживание, и приведенные данные хорошо иллюстрируют эту закономерность. Из табл. 1 также видно, что мощность побегов на разных фазах развития травостоя может принимать очень близкие значения вследствие разногодичной изменчивости этого показателя под влиянием погодных условий вегетационного периода (в интервал 2.0—2.8 г попадают по 3 участка из каждой серии). Тем не менее мощность побегов представлена и частично не перекрывающимися интервалами: 1.0—1.5 г на участках 1—10 и 2.9—8.6 г на участках 11—22. Поэтому r_s рассчитаны отдельно для каждой серии участков. При этом выявлена только одна достоверная связь: между уровнем варьирования плотности стеблестоя и абсолютной величиной мощности побегов ($r_s = -0.78$, $p < 0.01$ для первой и $r_s = -0.71$, $p = 0.01$ для 2-й серии участков). Это значит, что более выровненный по плотности стеблестой формирует более крупные побеги и полней реализует (именно за счет высокой мощности побегов) потенциальный уровень продуктивности. Благодаря «фитоценотической пластичности» (Злобин, 1982), «размерность особей в популяции контролируется не генетически, а экологоценотически» (Злобин, 1988 : 87), что справедливо и для побегов клональных злаков.

При сравнении данных табл. 1 и 2 возникает предположение, что частота проявления асимметричности в рядах распределения плотности стеблестоя со средними значениями этого показателя не связана: достоверные значения As получены для травостоев разной густоты. Статистически наличие такой связи действительно отрицается ($r_b = 0.04$), что может рассматриваться как подтверждение самостоятельной роли каждого конкретного экотопа в определении характера распределения плотности стеблестоя. Преобладают случаи, когда распределение плотности стеблестоя и мощности побегов статистически неотличимо от нормального (табл. 2).

Особого внимания заслуживает то обстоятельство, что все выявленные для рядов плотности стеблестоя достоверные значения As и Ex — положительные: в случае

ТАБЛИЦА 1

Плотность стеблестоя (ПС) и мощность побегов (МП) вейника Лангсдорфа

№ п/п	Обозначение участка	*n*	ПС		МП	
			$\overline{X}$	CV	$\overline{X}$	CV
1	В-80а	85	162	38	2.4	35
2	В-84а-1	64	90	38	1.5	22
3	В-84а-2	70	117	36	2.1	23
4	В-84а-3	50	104	41	1.5	33
5	В-84а-КВ	60	154	30	2.8	20
6	В-87а-1	48	91	41	1.3	20
7	В-87а-2	48	65	44	1.0	33
8	В-88а-1	80	126	38	1.5	25
9	В-88а-2	90	84	41	1.3	24
10	В-88а-ХВ	64	51	30	1.6	23
11	В-80	101	131	30	6.6	29
12	В-84-1	50	94	30	4.3	22
13	В-84-2	93	136	34	4.9	25
14	В-87-1	48	74	40	2.4	16
15	В-87-2	60	82	56	2.7	31
16	В-87-3	48	59	32	4.1	28
17	В-87-4	48	92	29	3.6	20
18	В-88	88	176	41	2.0	31
19	В-80-ХВ	100	109	32	8.6	37
20	В-84-ХВ	50	123	27	7.0	25
21	В-87-ХВ-1	60	54	39	3.8	35
22	В-87-ХВ-2	48	54	35	2.9	27

Примечание. Здесь и в табл. 2 двузначное число в обозначении участка — год учета; *n* — число учетных площадок по 0.1 м^2; $\overline{X}$ — среднее число побегов на 0.1 м^2 (для ПС) или средняя масса 10 побегов, г (для МП); CV — коэффициент вариации, %.

асимметричного ряда это указывает (Пустыльник, 1968) на завышенную (против нормального распределения) частоту площадок с низкой плотностью стеблестоя, в случае эксцессивного ряда — на концентрацию площадок с близкими к модальному значениями (островершинный ряд). Такая асимметричность может быть интерпретирована с учетом мощности побегов, так как асимметричность ряда распределения какого-то одного признака недостаточна для суждения о качестве популяции (Злобин, 1989) как действительное преобладание на участке микроэкотопов пониженной емкости или недостаточный (для условий данного сезона) резерв почек возобновления (и тогда потенциал экотопа осваивается за счет увеличения мощности побегов).

Из обследованных участков выделяется как действительно характеризующийся преобладанием микроэкотопов пониженной емкости только один — В-88а-2 (табл. 1, 2). Это отражено в положительных значениях As для обоих рассматриваемых признаков. Во всех остальных случаях асимметричным или эксцессивным рядам плотности стеблестоя соответствуют статистически неотличимые от нормальных ряды мощности побегов (табл. 2). Даже при сочетании асимметричности и эксцессивности ряда плотности стеблестоя (участок В-84-2) мощность побегов распределялась без существенных отклонений от нормального закона.

Среди рядов распределения мощности побегов выявлено 2 сочетающих черты положительной асимметричности и эксцессивности, 2 положительно асимметричных и 1 отрицательно эксцессивный (дефективный). За единственным исключением (участок В-88а-2) этим рядам соответствуют нормальные ряды плотности стеблестоя. Дефективность (плосковершинность) проявляется в ряду распределения мощности

ТАБЛИЦА 2

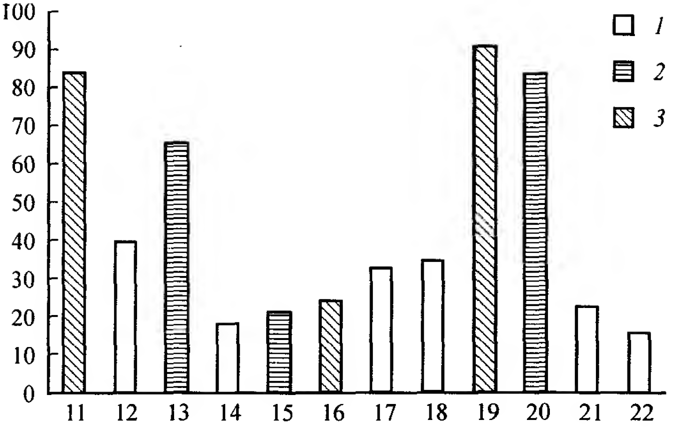
Оценка асимметричности и эксцессивности рядов распределения плотности стеблестоя (ПС) и мощности побегов (МП) вейника Лангсдорфа

№ п/п	Обозначение участка	ПС		МП	
		As	Ex	As	Ex
1	B-80a	0.46	0.16	0.45	−0.18
2	B-84a-1	1.30	1.61	0.66	−0.34
3	B-84a-2	0.46	−0.22	0.49	−0.14
4	B-84a-3	0.34	−0.81	1.65	2.57
5	B-84a-KB	0.77	0.22	−0.16	0.48
6	B-87a-1	0.62	−0.28	0.69	1.16
7	B-87a-2	0.41	−0.89	0.47	−0.60
8	B-88a-1	0.30	−0.95	0.21	1.02
9	B-88a-2	0.89	0.41	1.23	1.23
10	B-88a-XB	−0.06	6.31	0.66	0.01
11	B-80	0.19	0.16	0.90	0.62
12	B-84-1	0.17	−0.71	0.37	−0.58
13	B-84-2	1.22	1.53	0.68	−0.10
14	B-87-1	0.58	0.69	0.21	0.77
15	B-87-2	1.12	1.18	0.18	−0.83
16	B-87-3	0.62	−0.11	−0.01	−2.74
17	B-87-4	0.03	−0.93	0.64	0.88
18	B-88	0.16	−0.29	0.46	−0.13
19	B-80-XB	0.60	0.63	2.07	5.01
20	B-84-XB	1.32	1.87	0.06	−0.72
21	B-87-XB-1	0.81	0.62	0.69	−0.14
22	B-87-XB-2	0.55	0.05	0.45	−0.44

Примечание. Достоверные значения коэффициентов As и Ex подчеркнуты.

побегов с наибольшим для данного года (табл. 1) средним значением. В густых высокопродуктивных травостоях (участки В-80 и В-80-ХВ) ряды распределения мощности побегов (при очень высоких средних значениях!) нормальными, в отличие от рядов распределения плотности стеблестоя, не были (табл. 2). Возможность достижения сообществом высоких уровней продуктивности при распределениях плотности стеблестоя или мощности побегов, отличных от нормального (см. рисунок), не позволяет нам разделить мнение авторов «Опыта анализа...» (1987) о том, что асимметричные и эксцессивные ряды отражают неблагоприятность условий. Помня, что «экологические режимы определяют продуктивность угодья» (Раменский, 1934 : 70), логично предположить, что асимметричность и эксцессивность указывают на действие регуляторных механизмов, направленных на предотвращение сверхэксплуатации (истощения) экотопа.

Анализ различных случайных величин показал, что наиболее часто встречающееся распределение — нормальное (Пустыльник, 1968). По нормальному закону, согласно теореме А. М. Ляпунова, распределяются значения такой случайной величины, которая «является суммой большого числа независимых слагаемых» (Рокицкий, 1967 : 71—72). Под «независимыми слагаемыми» применительно к плотности стеблестоя клонального злака следует понимать, главным образом, факторы среды, включая и емкость экотопа (или, при его пестроте, серий микроэкотопов). О размещении побегов, входящих в состав клона, прямо сказано: «отражая неоднород-



Проявление отклонений от нормального закона (*1*) в распределении плотности стеблестоя (*2*) и мощности побегов (*3*) вейника Лангсдорфа при разных уровнях продуктивности.

По оси абсцисс — номер участка; по оси ординат — биомасса, г/0.1 м^2.

ность среды обитания, они образуют агрегированные скопления или, напротив, разреженные участки» (Злобин, 1989 : 122).

Оценка виталитетных гистограмм в терминах право- и левосторонней асимметрии позволяет различать популяции, находящиеся либо в условиях ценотического стресса, либо в благоприятной экологической обстановке (Злобин, 1989). Анализ гистограмм по другим показателям (распределение массы, числа побегов, их максимальной высоты, учитываемых по модельным растениям) и значений As и Ex привел к заключению, что «возрастание асимметрии и эксцесса наблюдалось при усилении неблагоприятности ценотических условий» (Опыт анализа..., 1987 : 69). Приведенные ссылки показывают, что по степени асимметричности рядов распределения тех или иных признаков (учетная единица — отдельное растение) некоторые исследователи стремятся дать косвенную оценку экологических и ценотических условий. Между тем, обращение к гистограммам и таблицам, на основе которых авторы «Опыта анализа...» (1987) сделали процитированный выше вывод, заставляет усомниться в целесообразности попыток биологической интерпретации абсолютных значений As и Ex. По-видимому, сама по себе величина этих коэффициентов не содержит биологически значимой информации, имеет смысл лишь знак при As и Ex в случае достоверности полученных значений. Не случайно в методических руководствах упоминаются всего лишь «анализ вариационных кривых на наличие асимметрии и эксцессивности» (Меркурьева, 1970 : 127) и необходимость «оценивать, значимо ли выборочные асимметрия и эксцесс отличаются от своих математических ожиданий, т. е. от нуля» (Пустыльник, 1968 : 154).

Заключение

Характеристики травостоя, относимые к единице площади, распределяясь по нормальному закону или с существенными отклонениями от него, несут индикаторную нагрузку. В частности, плотность стеблестоя в чистых зарослях клональных многолетников может рассматриваться как соответствующая или не соответствующая (в данном сезоне, так как резерв почек возобновления формируется в предыдущем) емкости экотопа. Показателем соответствия является нормальное распределение, отклонения от него свидетельствуют либо о несбалансированности экотопической мозаики (резкое преобладание микроэкотопов пониженной или повышенной емкости), либо о действительном несоответствии плотности стеблестоя емкости экотопа. Для обоснованного суждения о том, какой из этих случаев имеет место на конкретном участке, необходимо сопоставление плотности стеблестоя с мощностью побегов. Так, завышенное против нормального распределения число площадок с разреженным ($x_i \leqslant \overline{X}$) стеблестоем может сочетаться с компенсацией ($x_i > \overline{X}$) или подавлением ($x_i \leqslant \overline{X}$) роста побегов. Противоположное положение (завышенное число площадок с более густым, чем в среднем по участку, стеблестоем), которое индицируется отрицательным коэффициентом As (Пустыльник, 1968), по-видимому, в естественных сообществах не достигается (теоретически оно допустимо в агроценозах при очень высоком уровне агротехники).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики // Комаровские чтения. Л., 1977. Т. 29. 188 с.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 2-е изд. М., 1968. 336 с.

Злобин Ю. А. Фитоценотическая обусловленность морфогенеза растений // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений: Матер. конф. М., 1982. С. 17—21.

Злобин Ю. А. Гетерогенность популяций растений по размеру и качеству особей // Перспективы теории фитоценологии: Тез. докл. Тарту, 1988. С. 84—89.

Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений (учебно-методическое пособие). Казань, 1989. 146 с.

Карта «Растительность Западно-Сибирской равнины». Масштаб 1 : 1500000. М., 1976.

Ким Г. Ю. Динамика размерной иерархии раметов в популяциях вегетативно-подвижного растения *Calamagrostis langsdorffii* // Перспективы теории фитоценологии: Тез. докл. Тарту, 1988. С. 90—95.

Меркурьева Е. К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М., 1970. 423 с.

Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа, 1998. 413 с.

Опыт анализа сукцессий в травосмесях. Уфа, 1987. 120 с.

Пешкова Н. В. Реальная и потенциальная продуктивность злаковых сообществ. Свердловск, 1987. 136 с.

Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. М., 1968. 288 с.

Раменский Л. Г. Об экологии // Сов. ботаника. 1934. № 3. С. 68—71.

Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика, 2-е изд. Минск, 1967. 328 с.

Hutchings M. J. Weight-density relationships in ramet populations of clonal perennial herbs, with special reference to –3/2 power law // J. Ecol. 1979. Vol. 67. N 1. P. 21—33.

SUMMARY

An attempt was made to interpret peculiarities of distribution of tiller density and mass of *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin. in pure stands. Deviations in distribution of these characters from the normal law are ascertained to coincide more frequently with the highest levels of productivity. The deviations of both characters at the same time occurred very rarely (1 case of 10), and the normal distribution prevailed in general (12 sampling plots of the total 22).

© Н. Ю. Шмакова, О. В. Кудрявцева

ЗАПАС И СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ГОРНОЙ ТУНДРЫ ХИБИН

N. Yu. SHMAKOVA, O. V. KUDRJAVTZEVA. STOCK AND STRUCTURE OF PHYTOMASS IN PLANT COMMUNITIES OF MOUNTAIN TUNDRA OF KHIBINY

Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского научного центра РАН
Кировск Мурманской области

Поступила 04.04.2000
Окончательный вариант получен 11.05.2001

Определены запасы и структура надземной фитомассы, соотношение надземного и подземного компонентов в кустарничковых сообществах горной тундры Хибин (Кольский п-ов). Изучена роль отдельных жизненных форм в структуре надземной фитомассы и годичного прироста.

Ключевые слова: горная тундра, растительные сообщества, микрогруппировка, фитомасса, годичный прирост.

Оценка запасов фитомассы и годичной продукции является важной характеристикой фитоценозов и биогеоценозов (экосистем), а учет биомассы отдельных видов позволяет объективно оценить их участие в сложении сообществ. Живая надземная часть фитомассы — один из наиболее существенных параметров углеродного цикла и динамичный резервуар органического вещества. Годичная продукция сообществ — интегральный показатель функционирования экосистемы, характеризующий баланс фотосинтеза и дыхания в сложной зависимости от колебаний климатических условий. Поэтому актуальна задача уточнения имеющихся и получения новых данных по компонентам углеродного цикла. В связи с недостаточностью данных по продуктивности и структуре растительной массы в горных тундрах Хибин целью нашей работы было исследование видового состава, структуры и запаса фитомассы, годичной продукции как для структурных элементов сообществ, так и для сообществ в целом.

Материал и методика

Исследования проводили в Хибинах в 1996—1997 гг. (Кольский п-ов) на северо-восточном склоне горы Вудъяврчорр (67°38′34″ с. ш., 33°11′11″ в. д.) в поясе горной тундры на высоте около 450 м над ур. м.

Климат Хибин определяется географическим положением (центр Кольского п-ова) и условиями, создаваемыми горным массивом (высота над уровнем моря, экспозиция склонов, высота снежного покрова). Влияние теплого течения Гольфстрим обусловливает сравнительно мягкую зиму и влажное прохладное лето. Частое проникновение теплого воздуха Атлантики в зимнее время вызывает оттепели, которые могут наступать даже в самые холодные месяцы. С другой стороны, в любой из летних месяцев возможны заморозки на почве, вызванные вторжением воздушных масс Арктики. По данным метеогруппы Полярно-альпийского ботанического сада-института, среднемесячная температура воздуха в течение вегетационных сезонов 1996—1997 гг. в горно-тундровом поясе Хибин была ниже многолетней среднемесячной на 1.8—1.0 °С соответственно. Максимальная декадная температура воздуха не превышала 14 °С за весь период исследования.

Объектами исследования были выбраны типичные сообщества горных тундр, приуроченные к выпуклым участкам склонов в нижней части горно-тундрового пояса на расстоянии 50—100 м от границы березового криволесья. Это умеренно сухие местообитания с атмосферно-сточным режимом увлажнения. Вертикальная структура выражена слабо: простратная форма *Betula nana* L.* вместе с кустарничками *Empetrum hermaphroditum* Hager., *Vaccinium vitis-idaea* L., *V. myrtillus* L., *V. uliginosum* L.,

---

* Латинские названия растений приведены по сводкам: сосудистые растения — С. К. Черепанов (1995), мохообразные — М. С. Игнатов, О. М. Афонина (1992), лишайники — R. Santesson (1993).

ТАБЛИЦА 1

Видовой состав и проективное покрытие (%) в сообществах горной тундры Хибин (гора Вудъяврчорр)

Виды	Жизненная форма	Сообщества	
		плеуроциево-воронично-ерниковое	арктоусово-воронично-кладиновое
Empetrum hermaphroditum Hager.	Вечнозеленые кустарнички	25	25
Loiseleuria procumbens (L.) Desv.		—	5
Vaccinium vitis-idaea L.		8	10
Linnaea borealis L.		1	—
Betula nana L.	Листопадные кустарники и кустарнички	30	—
Vaccinium myrtillus L.		6	—
V. uliginosum L.		10	8
Arctous alpina (L.) Niedenzu		—	20
Cetraria islandica (L.) Ach.	Лишайники	8	12
C. nivalis (L.) Ach.		—	5
Cladina stellaris (Opiz.) Brodo		—	5
C. mitis (Sandst.) Hale et W. Culb.		3	8
Cladonia ecmocyna (Ach.) Nyl.		5	3
Pleurozium schreberi (Brid.) Miff.	Мохообразные	15	5
Hylocomium splendens (Hedw.) B. S. G.		1	—
Dicranum majus Turn.		5	<1
D. congestum Brid.		1	<1

Arctous alpina (L.) Niedenzu формируют кустарничковый ярус. В мохово-лишайниковом ярусе преобладают синузии ксеро-мезофитных лишайников рода *Cladina* — *C. mitis* (Sandst.) Hale et W. Culb., *C. stellaris* (Opiz.) Brodo, а также *Cetraria islandica* (L.) Ach., *C. nivalis* (L.) Ach., из мохообразных наиболее часты *Pleurozium schreberi* (Brid.) Miff., *Dicranum majus* Turn. Горизонтальная структура растительного покрова была закартирована на пробных площадях (10 × 10 м) в масштабе 1 : 100 с учетом доминирования видов (проективное покрытие — 100 %). Это позволило выделить микрогруппировки и определить их процентное участие в сложении сообщества. В плеуроциево-воронично-ерниковом сообществе выделили ерниково-моховую (проективное покрытие 64 %) и воронично-моховую (36) микрогруппировки; в арктоусово-воронично-кладиновом сообществе — арктоусово-лишайниковую и воронично-лишайниковую микрогруппировки (68 и 32 % соответственно). Видовой состав и проективное покрытие растений сообществ представлены в табл. 1.

Запас и структуру фитомассы определяли по общепринятым методикам: надземную — методом учетных площадок, подземную — методом монолитов суммарно без разделения по видам растений (Александрова, 1958; Родин и др., 1968; Андреяшкина, 1972; Троценко, 1972; Базилевич и др., 1978). Определение фитомассы проводили в первой половине августа на учетных площадках 0.25 × 0.25 м в 4-кратной повторности. Надземную фитомассу разбирали по видам растений, отделяя живые части от отмерших, у кустарников и кустарничков — побеги текущего года от побегов прошлых лет. Побеги разделяли на листья и стебли. У мохообразных выделяли зеленые и бурые надземные части. Живые части талломов лишайников учитывали в ассимилирующей массе сообществ. Годичный прирост кустарников и кустарничков принимали равным массе побегов текущего года в период их максимального сезонного развития. Прирост многолетних частей кустарничков, составляющий незначительную часть их массы, в расчет не принимали (Андреяшкина, 1972). Годичный прирост мохообразных и лишайников принимали как 20 и 5 % надземной фитомассы соответственно (Левина, 1960; Richardson, Finegan, 1973). Расчеты запасов органической массы производили с учетом площадей, занимаемых основными элементами растительной мозаики, в г/м^2 абсолютно сухого вещества.

Результаты и их обсуждение

Общий запас фитомассы в плеуроциево-воронично-ерниковом сообществе составил 1685—1909 г/м^2, в арктоусово-воронично-кладиновом — 1517—1549, что на 15 % меньше (табл. 2). По запасу надземной фитомассы различия между сообществами несущественны. Соотношение надземной и подземной фракций фитомассы определяется видовым составом. В 1-м сообществе, где основные компоненты растительности — кустарники и кустарнички, доля подземной части фитомассы составляет около 50 % от общего запаса. Во 2-м — доминирование в растительном покрове лишайников наряду с кустарничками обусловливает преобладание надземной фракции фитомассы (60—70 %).

Относительное участие растений разных жизненных форм в структуре надземной фитомассы представлено на рис. 1. Доля вечнозеленых кустарничков в 1-м сообществе — 19—22 %, а во 2-м — 23—34 %. Листопадные кустарнички в 1-м сообществе составляют 30—40 %, во 2-м их участие почти в 2 раза меньше. Велики различия по участию в надземной фитомассе сообществ лишайников (19—21 и 45—55 %) и особенно мохообразных (23—24 и 1—2 %). Травянистые многолетники в обоих сообществах встречаются единичными экземплярами, их доля в фитомассе ничтожна.

Одна из особенностей исследованных сообществ состоит в том, что растительный покров слагается небольшим числом видов растений. В 1-м сообществе на долю *Betula nana* приходится 35 % надземной фитомассы, *Empetrum hermaphroditum* — 15, среди мохообразных наибольшую роль играет *Pleurozium schreberi* (24). Во 2-м сообществе доля *Empetrum hermaphroditum* увеличена до 30 %, *Arctous alpina* — 12,

ТАБЛИЦА 2

Запас и структура фитомассы в микрогруппировках растительных сообществ горной тундры Хибин (гора Вудъяврчорр)

Микрогруппировка	Годы	Фитомасса, г/м^2			Отношение н/п
		надземная (н)	подземная (п)	общая	
Плеуроциево-воронично-ерниковое сообщество					
Ерниково-моховая	1996 1997	904 788	1037 830	1941 1618	0.87 0.95
Воронично-моховая	1996 1997	955 823	895 980	1850 1803	1.07 0.84
Сообщество в целом	1996 1997	923 801	986 884	1909 1685	0.94 0.91
Арктоусово-воронично-кладиновое сообщество					
Арктоусово-лишайниковая	1996 1997	1080 960	480 590	1560 1550	2.25 1.63
Воронично-лишайниковая	1996 1997	839 905	588 645	1427 1550	1.43 1.40
Сообщество в целом	1996 1997	1003 942	517 607	1517 1549	1.95 1.55

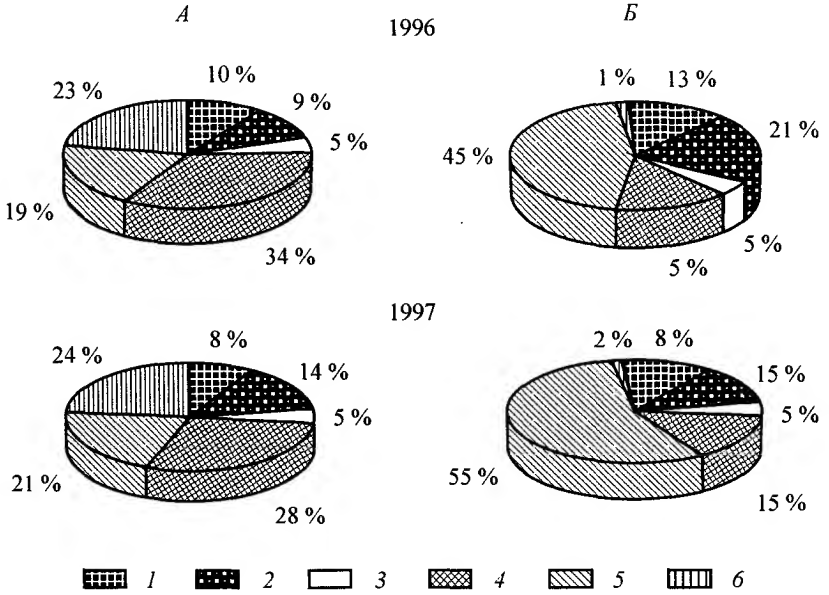


Рис. 1. Относительное участие фракций растений в надземной фитомассе сообществ горной тундры Хибин.

Сообщества: *А* — плеуроциево-воронично-ерниковое; *Б* — арктоусово-воронично-кладиновое. Фракции фитомассы: *1* — вечнозеленые кустарнички, листья; *2* — то же, стебли; *3* — листопадные кустарнички, листья; *4* — то же, стебли; *5* — лишайники; *6* — мохообразные. Цифры означают долю соответствующей фракции в фитомассе.

среди лишайников в надземной фитомассе преобладают *Cladina mitis* и *C. stellaris* (25), *Cetraria islandica* (17).

В микрогруппировках плеуроциево-воронично-ерникового сообщества ассимилирующие органы (листья цветковых, живые талломы лишайников, зеленая часть мохообразных) составляют около половины надземной фитомассы. В микрогруппировках арктоусово-воронично-кладинового сообщества доминирование лишайников обусловливает преобладание (почти до 70 %) ассимилирующей массы растений в надземной части (рис. 2). Масса одревесневшей части цветковых растений (стебли) в 1-м сообществе близка к таковой ассимилирующих органов, во 2-м — ее величина заметно ниже, чем масса ассимилирующей части.

Годичная продукция определяет функционирование живой части сообщества и одновременно состояние ресурсов и энергии для биоценоза. Изученные сообщества, несмотря на различия по видовому составу, имеют величины надземной годичной продукции в среднем с учетом проективного покрытия 150 г/м^2 сухого органического вещества, что составляет около 15 % от надземной и 8—10 от общей фитомассы (табл. 3). В микрогруппировках, слагающих сообщества, величина годичной продукции варьирует в пределах 113—165 г/м^2. В структуре годичного прироста надземной фитомассы обоих сообществ листья составляют 70—85 %.

Вклад различных экобиоморф в создание продукции органического вещества сообществ не всегда соответствует их относительному участию в структуре надземной фитомассы. Отношение доли ассимилирующих органов (%) в годичном приросте к соответствующей доле надземной фитомассы в обоих сообществах близки и составляют в среднем для листопадных кустарничков — 6, вечнозеленых — 2.5, мохообразных — 1.5, лишайников — 0.3. В плеуроциево-воронично-ерниковом сообществе, где в фитомассе преобладают кустарнички, значительная часть годичного прироста создается ими (40 % — листопадными формами и до 30 % — вечнозелеными). Относительное участие мохообразных в годичном приросте составляет около 30 %, а лишайников — 5 % (рис. 3). В арктоусово-воронично-кладиновом половину над-

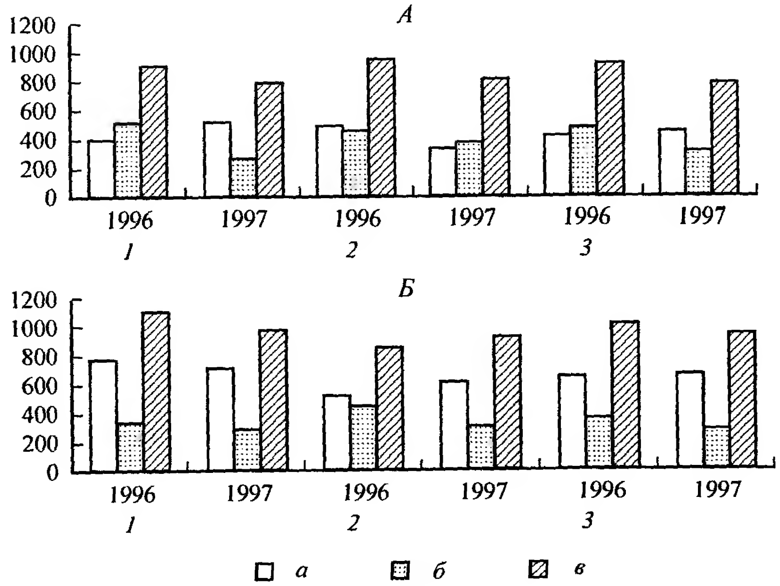


Рис. 2. Структура надземной фитомассы сообществ горной тундры Хибин.

А — плеуроциево-ворончино-ерниковое сообщество. Микрогруппировки: *1* — ерниково-моховая, *2* — ворончино-моховая, *3* — сообщество в целом. *Б* — арктоусово-ворончино-кладиновое сообщество. Микрогруппировки: *1* — арктоусово-лишайниковая, *2* — ворончино-лишайниковая, *3* — сообщество в целом. *а* — листья (годичные и многолетние); *б* — стебли (годичные и многолетние); *в* — надземная фитомасса. По оси ординат — фитомасса, г/м^2; по оси абсцисс — годы.

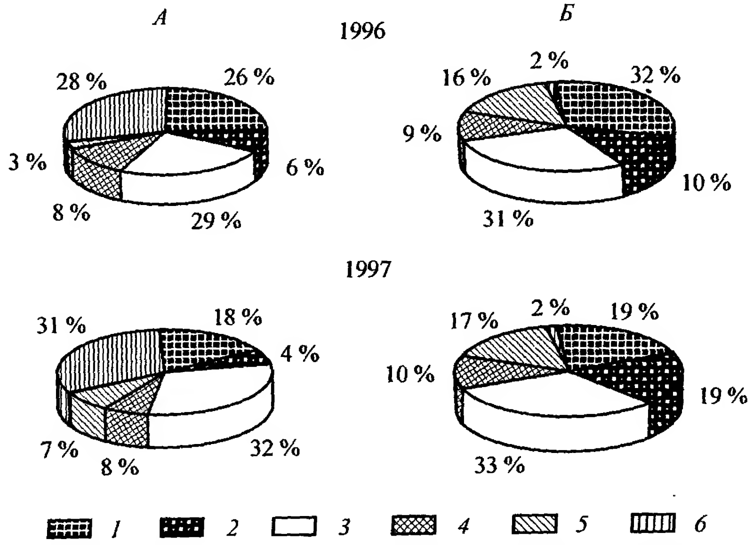


Рис. 3. Относительное участие фракций растений в годичной продукции сообществ горной тундры Хибин.

Обозначения те же, что и на рис. 1.

земной фитомассы составляют лишайники и мохообразные, а в формировании годичного прироста их вклад не более 20 %. Основную массу органического вещества в этом сообществе создают листопадные и вечнозеленые кустарнички (по 40 %).

По сравнению с абсолютными величинами годичной продукции надземной фитомассы более объективным показателем продукционного процесса в растительных сообществах является удельная скорость формирования органического вещества

ТАБЛИЦА 3

Годичный прирост надземной фитомассы растительных сообществ горной тундры Хибин (гора Вудъяврчорр)

Микрогруппировка	Годы	Листья, г/м²	Стебли, г/м²	Всего, г/м²	Доля прироста (%) от фитомассы	
					надземной	общей
Плеуроциево-воронично-ерниковое сообщество						
Ерниково-моховая	1996	127	19	146	16	8
	1997	113	15	128	16	8
Воронично-моховая	1996	136	24	160	17	9
	1997	100	13	113	14	6
Сообщество в целом	1996	130	22	152	16	8
	1997	108	15	123	15	7
Арктоусово-воронично-кладиновое сообщество						
Арктоусово-лишайниковая	1996	129	32	161	15	10
	1997	123	42	165	15	11
Воронично-лишайниковая	1996	94	20	114	14	8
	1997	84	51	135	15	9
Сообщество в целом	1996	118	28	146	15	10
	1997	110	45	155	16	10

ассимилирующими органами (отношение годичной продукции к зеленой массе растений за вегетационный период). Изученные сообщества различаются по эффективности воспроизводства органического вещества. Плеуроциево-воронично-ерниковое сообщество более продуктивно: в среднем за сутки 1 г листьев создает около 0.0034 г сухого органического вещества; в арктоусово-воронично-кладиновом — 0.0024 г/г. Масса листьев в 1-м сообществе в течение года увеличивается примерно на 30 %, во 2-м — на 20. В то же время годичный прирост стеблей в 1-м сообществе составляет 4 % от многолетних одревесневших частей, а во 2-м — 8—12 %.

Наши многолетние исследования первичной продуктивности растительных сообществ горной тундры Хибин (Шмакова и др., 1996) позволили провести анализ полученных данных. В результате статистической обработки материалов по структуре фитомассы и годичной продукции в сообществах разных местообитаний (табл. 4), при сравнении близких по составу экобиоморф микрогруппировок, достоверных различий не выявлено ($t_d = 1.59$, т. е. $t_{\text{факт.}} < t_{\text{теор.}}$, при $n = 16$). Несмотря на различия микроклиматических условий (экспозиция склонов, высота над уровнем моря), коэффициент вариации в микрогруппировках горы Расвумчорр составляет 14 %, а в микрогруппировках горы Вудъяврчорр 25 %, относительная ошибка средней не превышала соответственно 7 и 11 %. Это дает возможность в дальнейшем сделать обобщение всех имеющихся сведений по запасам фитомассы в горно-тундровых сообществах Хибин для косвенной оценки годичной продукции по листовому и хлорофилльному индексам (Шмакова и др., 1993, 1996).

В заключение отметим, что в изученных сообществах горной тундры Хибин (гора Вудъяврчорр) ключевая роль в сложении растительного покрова принадлежит кустарничковой и мохово-лишайниковой компонентам, травянистые многолетники встречаются единичными экземплярами.

По запасу надземной фитомассы исследованные сообщества сопоставимы с кустарничково-лишайниковыми тундрами верховьев р. Колымы (Пугачев, 1984), кустарничково-моховыми сообществами Северного Урала (Булатова, Горчаковский, 1974; Андреяшкина, 1985), лишайниково-кустарничково-моховыми тундрами п-ова Тай-

ТАБЛИЦА 4

Надземная фитомасса и годичный прирост (г/м^2) в микрогруппировках растительных сообществ горной тундры Хибин

Фракция	Гора Расвумчорр, ю.-з., склон, 600 м над ур. м., 1987—1990 гг. (Шмакова и др., 1996)				Гора Вудъяврчорр, с.-в., склон, 450 м над ур. м., 1996—1997 гг.			
	микрогруппировка							
	ерниковая	вороничная	кустарничково-моховая	мохово-кустарничковая	ерниково-моховая	воронично-моховая	арктоусово-лишайниковая	воронично-лишайниковая
Листья[1]	388	357	489	447	459	428	722	503
Стебли[1]	662	417	339	257	387	461	298	370
Всего	1050	774	827	704	846	889	1020	872
Годичный прирост	202	170	174	174	138	137	163	125

Примечание. [1] — в сумме годичные и многолетние.

мыр (Поспелова, Орлов, 1987; Карелин и др., 1996), ерниково-голубично-моховыми ольховниками плато Путорана (Деева, Норин, 1987), кустарничковыми тундрами Кольского п-ова (Чепурко, 1966а, б, 1971, 1972; Манаков, 1972; Манаков, Ушакова, 1976).

Общий запас живого органического вещества в сообществах составляет 1500—1900 г/м^2, надземной фитомассы — 800—1000 г/м^2. Соотношение надземной и подземной частей фитомассы изменяется от 1.0 в плеуроциево-воронично-ерниковом сообществе, до 1.5—2.0 в арктоусово-воронично-кладиновом. Более половины надземной фитомассы составляют ассимилирующие органы.

Годичная продукция надземной фитомассы в микрогруппировках изученных сообществ колеблется от 113 до 165 г/м^2, в сообществах с учетом проективного покрытия — в среднем около 150 г/м^2. Однако продуктивность работы ассимилирующего аппарата растений в 1-м сообществе заметно выше, чем во 2-м, что можно объяснить доминированием в фитомассе листопадных форм, в основном *Betula nana*, для которой ранее была показана высокая фотосинтетическая способность в условиях Хибин (Лукьянова и др., 1986). Если сравнить изученные сообщества с таковыми в других регионах тундровой зоны, то по размерам надземной годичной продукции они занимают среднее положение между горно-альпийскими (Karenlampi, 1973; Larcher et al., 1973), где колебания очень велики (50—200 г/м^2 в год), и равнинными (до 230 г/м^2 в год) (Игнатенко и др., 1973). Наиболее сравнимы наши данные с полученными для кустарничково-мохово-лишайниковых сообществ Северного Урала (Андреяшкина, 1985), где в надземной сфере сообществ формируется около 150 г органического вещества на м^2 в год.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Молодежной комиссией РАН и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 01-04-48206).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Александрова В. Д. Опыт определения надземной и подземной массы растений в арктической тундре // Бот. журн. 1958. Т. 43. № 2. С. 1748—1761.

Андреяшкина Н. И. Продуктивность сообществ гипоарктических кустарников и кустарничков лесотундры Зауралья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1972. 27 с.

Андреяшкина Н. И. Продуктивность некоторых горнотундровых сообществ // Ботанические исследования на Урале. Свердловск, 1985. 43 с.

Базилевич Н. И., Титлянова А. А., Смирнов В. В. и др. Методы изучения биологического круговорота в различных природных зонах. М., 1978. 182 с.

Булатова И. К., Горчаковский П. Л. Запасы фитомассы в горных тундрах Северного Урала и их изменение в ходе сукцессий // Экология. 1974. № 6. С. 29—36.

Деева Н. М., Норин Б. Н. Запасы и структура растительной массы подгольцовых ольховников северо-западной части плато Путорана // Бот. журн. 1987. Т. 72. № 12. С. 1625—1631.

Игнатенко И. В., Кнорре А. В., Ловелиус Н. В., Норин Б. Н. Запасы фитомассы в типичных растительных сообществах лесного массива «Ары-Мас» // Экология. 1973. № 3. С. 36—43.

Игнатов М. С., Афонина О. М. Список мхов территории бывшего СССР // Arctoa. 1992. Т. 1. № 1—2. С. 1—85.

Карелин Д. В., Иващенко А. И., Замолодчиков Д. Г. Геоинформационный подход в изучении сезонной динамики надземной фитомассы арктических экосистем: мода или необходимость? // Журн. общ. биологии. 1996. № 5. С. 608—627.

Левина В. И. Определение массы ежегодного опада в двух типах соснового леса на Кольском полуострове // Бот. журн. 1960. Т. 45. № 3. С. 418—423.

Лукьянова Л. М., Локтева Т. Н., Булычева Т. М. Газообмен и пигментная система растений Кольской Субарктики. Апатиты, 1986. 126 с.

Манаков К. Н. Продуктивность и биологический круговорот в тундровых биогеоценозах. Л., 1972. 148 с.

Манаков К. Н., Ушакова Г. И. Продуктивность и биологический круговорот в биогеоценозах Хибинских гор // Почвенные исследования на Кольском полуострове. Апатиты, 1976. С. 42—59.

Поспелова Е. Б., Орлов М. В. Фитомасса растительных сообществ центральной части восточного Таймыра и особенности ее пространственного размещения // Экология. 1987. № 5. С. 28—37.

Пугачев А. А. Запасы биомассы и элементы биологического круговорота в сообществах пояса горных тундр // Почвенный ярус экосистем горных тундр хр. Большой Анначаг (верховье Колымы). Владивосток, 1984. С. 134—151.

Родин Л. Е., Ремезов Н. П., Базилевич Н. И. Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота в фитоценозах. Л., 1968. 144 с.

Троценко Г. В. Запасы фитомассы в некоторых типах тундры Приобского Севера // Экология. 1972. № 5. С. 90—93.

Чепурко Н. Л. Биологическая продуктивность и потребление минеральных элементов в лесных и тундровых ландшафтах Хибинских гор // Вестн. МГУ. География. 1966а. Сер. 5. № 1. С. 59—66.

Чепурко Н. Л. Материалы по изучению круговорота минеральных веществ в кустарничковой тундре Хибинских гор // Вестн. МГУ. Биология. Почвоведение. 1966б. Сер. 6. № 2. С. 116—126.

Чепурко Н. Л. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в лесных и тундровых сообществах Хибинских гор // Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах. Л., 1971. С. 213—219.

Чепурко Н. Л. Структура и годовой баланс биомассы в лесах Хибинского горного массива // Почва и продуктивность растительных сообществ. М., 1972. Вып. 1. 114 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

Шмакова Н. Ю., Лукьянова Л. М., Булычева Т. М., Пономаренко Т. Н., Кудрявцева О. В. Листовой и хлорофилльный индексы — показатели интенсивности формирования органического вещества в сообществах горной тундры Хибин // Биологическая продуктивность и почвообразование в лесных и тундровых фитоценозах. Апатиты, 1993. С. 6—21.

Шмакова Н. Ю., Лукьянова Л. М., Булычева Т. М., Кудрявцева О. В. Продукционный процесс в сообществах горной тундры Хибин. Апатиты, 1996. 125 с.

Karenlampi L. Biomass and estimated yearly net production of the ground vegetation at Kevo // Primary production processes, Tundra biome. Oslo, 1973. P. 111—114.

Larcher W., Schmidt L., Grabherr G., Cernuska A. Plant biomass and production of alpine shrub heaths at Mt. Patscherkofel, Austria // Tundra biome. Oslo, 1973. P. 65—73.

Richardson D. N. S., Finegan E. Y. Primary production of plant communities of the Truelove Lowland, Devon Island, Canada. Lichen communities // Primary production and production processes, Tundra Biome. Oslo, 1973. P. 47—55.

Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Norway, 1993. 240 p.

SUMMARY

The study of the primary production of plant communities in the mountain tundra of Khibiny has been fulfilled. The dependence of the phytomass and annual increment values on the species composition and the structure of microcommunities is shown. The microcommunities with the similar composition of ecobiomorphes are characteried by the value of the stock of aboveground phytomass. This testifies to their stability and makes possible to use the average data for estimating the annual production by means of leaf and chlorophyllous indices.

УДК 581.55 Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Л. А. Антонова, А. А. Акулов

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СТАЦИОНАРНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НАД ЗАЦЕЛИНЕНИЕМ ЗАЛЕЖИ В ТРОИЦКОМ ЛЕСОСТЕПНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

L. A. ANTONOVA, A. A. AKULOV. SOME RESULTS OF STATIONARY STUDY OF ABANDONED FIELD SUCCESSION IN TROITSK FOREST-STEPPE RESERVE

Пермский государственный университет

Поступила 06.04.1999
Окончательный вариант получен 11.05.2001

В течение 18 лет (1978—1996 гг.) в Троицком заповеднике (Челябинская обл., лесостепь) проводились наблюдения за зацелинением залежи. На 7-й год, после того как поле было заброшено, на месте зарослей бурьяна началось формирование разнотравно-типчаково-перистоковыльной степи, сходной с зональной. Стадия длиннокорневищных и рыхлокустовых злаков выпала.

Ключевые слова: зацелинение залежи, лесостепь, сорнополевые растения, разнотравно-ковыльная степь, корневищные злаки.

Зацелинение залежи — это многолетние смены растительного покрова на заброшенном поле. Динамике растительности на степных залежах посвящено большое число работ. Полный и обстоятельный обзор их дан Н. С. Камышевым (1956). Проводились такие исследования и в Троицком заповеднике (Красовский, Глумов, 1945; Глумов, Красовский, 1948). Помимо «нормального» (по терминологии авторов) хода зацелинения с формированием на месте зарослей сорных растений пырейной залежи с последующей сменой ее ассоциациями рыхлокустового, а затем и плотнокустового цикла, были описаны залежи с доминированием тырсы (*Stipa capillata* L.).[1] Длительное существование тырсовых залежей авторы связывают с влиянием выпаса. Представляет интерес упоминание о существовании в Троицком заповеднике вейниковых залежей с *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., подвергающихся быстрому облесению.

В последнее время процессы, происходящие на залежах, приобретают, помимо теоретического чисто практический интерес в связи с попытками создания искусственных степей, в том числе методом посева семян (Чуприна, 1985; Дзыбов, 1991). С этой точки зрения, помимо работ, основанных на сопоставлении залежей разного возраста, несомненный интерес представляют наблюдения на постоянных площадках.

Исследования в Троицком заповеднике начались в 1978 г., когда в разряд залежей было переведено небольшое поле (около 5 га), использовавшееся ранее под посевы зерновых. Оно представляет собой узкую полосу, вытянутую поперек западного склона от усадьбы заповедника к оз. Кукай. С запада поле ограничивается рядом берез, окружающих озеро, с востока (в верхней части склона) — стационаром «Степь за шиханом» (создан в 1972 г. с целью осуществления длительных биогеоценологических исследований). Территория последнего представляет разнотравно-перистоковыльную степь. Почвы на стационаре и в верхней части склона (залежь) — чернозем обыкновенный, ниже, ближе к озеру — чернозем солонцеватый.

В течение 5 лет после прекращения распашки залежь не подвергалась какому-либо хозяйственному воздействию, но с 1983 г. стала изредка выкашиваться. При сенокошении подрост березы у озера систематически подрезался, что не давало возможности деревьям подняться выше уровня травостоя. По нашему мнению, сенокошение (и не только на залежи) в Троицком заповеднике является совершенно необходимым условием предотвращения прогрессирующего облесения территории и сохранения уникальных участков разнотравно-ковыльных степей (Антонова, Акулов, 2000). В 1-е годы существования залежи здесь появлялись единичные особи яблони дикой и лоха узколистного из семян, занесенных из расположенного неподалеку дендрария. По возможности они уничтожались.

---

[1] Латинские название растений приводятся по С. К. Черепанову (1995).

Площадка для постоянных наблюдений (20 × 10 м) была заложена около стационара, напротив шихана (могильника). Почва здесь — чернозем обыкновенный. Полные геоботанические описания проводились вначале ежегодно в июле (1978—1993 гг.), затем (1985—1990 гг.) с интервалами один-два года. В 1995 г. выполнено только краткое описание с учетом лишь массовых видов. При геоботаническом описании на всей постоянной площадке в 20-кратной повторности определялось общее проективное покрытие травостоя и проективное покрытие (проективное обилие) массовых видов. На основании полученных данных, согласно В. М. Понятовской (1964), рассчитывалось относительное обилие вида по покрытию: покрытие всем травостоем принималось за 100 %, и в процентах от него учитывалась доля каждого вида в покрове сообщества. Одним из преимуществ этого способа обработки В. М. Понятовская считает возможность сравнивать долю участия каждого вида в покрытии в годы с разной густотой травостоя. У малочисленных видов, представленных на постоянной площадке несколькими особями или побегами, учитывалось их число. Для учета жизненности и фенологического состояния вида использовалась общепринятая методика.

Укосы были взяты с площадок 0.25 м^2 в 4-кратной повторности. Срезанный травостой разбирался по видам и взвешивался в воздушно-сухом состоянии. В дальнейшем на основании полученных данных вычислялось относительное весовое обилие вида, т. е. доля в процентах от общей массы укоса. Для получения более полных данных об изменениях травостоя геоботанические описания, помимо постоянной площадки, в те же сроки выполнялись и в других местах залежи. В представленной таблице отражены изменения травостоя постоянной площадки, происходившие при зацелинении залежи.

В 1-й год на заброшенном поле господствовали однолетние сорные растения: *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*, *Sisymbrium loeselii* и др. Из многолетних сорняков наибольшую роль играл *Convolvulus arvensis*. Но уже на следующий год обилие однолетних сорняков резко сократилось, а еще через год большинство из них полностью выпало из состава травостоя. Господство в травостое перешло к многолетним сорным растениям. Эта стадия продолжалась до 1982 г. включительно и характеризовалась высоким, но сравнительно редким травостоем (проективное покрытие около 50 %) из *Sonchus arvensis*, *Cirsium setosum*, *Lactuca tatarica* и др. В формировании бурьянистых зарослей большую роль играли *Artemisia sieversiana* и *A. dracunculus*. Первый вид имел высокое обилие в начале существования залежи. Начиная с 1983 г. он встречался редко и только в вегетативном состоянии, а в дальнейшем полностью выпал из травостоя (см. таблицу). Напротив, обилие *Artemisia dracunculus* постепенно возрастало. В 1982 г. этот вид доминировал, что позволило говорить о стадии полынной залежи. О значении полыней в демутации степных залежей Челябинской обл. пишет также В. В. Сконникова (1991).

В 1-й год после прекращения распашки на залежи были найдены всходы ковылей (определенно *Stipa pennata*). Появлению их очевидно способствовал высокий урожай зерновок в 1977—1978 гг.[2] Уже на 2-й год существования залежи дерновины *Stipa pennata* достигали в диаметре 1—1.5 см и имели 10—20 парциалей, а еще через год отдельные особи вступили в генеративную фазу развития. В последующем число генеративных особей у ковылей постепенно возрастало. В 1983 г. на залежи впервые отмечен аспект цветущих и плодоносящих ковылей, среди которых преобладал *Stipa pennata*, хотя встречались и единичные генеративные особи *S. capillata* и *S. zalesskii*. Одновременно с ковылями на залежи появились *Bromopsis inermis*, *Elytrigia repens*. Но относительное обилие этих корневищных злаков на залежи в течение всего периода наблюдений не превышало 1 %.

---

[2] Л. А. Антоновой и Г. А. Сорокиной (1989) установлено наличие определенной периодичности в плодоношении ковылей.

Динамика травостоя на залежи

Годы / Виды	Относительное обилие по покрытию, %										Весовое обилие, %		
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1985	1987	1989	1990	1981	1989	1995
Общее проективное покрытие травостоя	46	54	43	64	51	39	68	55	60	68			
Фитомасса, ц/га											32.2	17.8	70.0
Число видов на 100 м^2	22	34	48	55	62	67	70	62	62	57			
Poaceae													
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub	—	—	+	+	+	+	+	1	+	+	—	+	—
Elytrigia repens (L.) Nevski	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	1	—	—
Festuca pseudovina Hack. ex Wiesb.	—	—	+	+	+	2	2	+	3	9	—	3	9
F. rupicola Heuff.	—	—	+	2	4	3	20	21	38	50	+	46	27
Helictotrichon schellianum (Hack.) Kitag.	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Koeleria cristata (L.) Pers.	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	—	3	—
Phleum phleoides (L.) Karst.	—	—	—	—	—	+	1	+	+	+	—	—	2
Poa angustifolia L.	—	—	—	+	+	+	1	+	+	+	1	—	2
Setaria viridis (L.) Beauv.	22	7	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
Stipa capillata L.	—	—	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	—
S. pennata L.	—	+	2	1	13	11	24	44	15	16	6	22	27
S. zalesskii Wilensky	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Cyperaceae													
Carex caryophyllea Latourr.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—
Polygonaceae													
Polygonum aviculare L.	1	2	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Chenopodiaceae													
Chenopodium album L.	2	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Amaranthaceae													
Amaranthus retroflexus L.	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Caryophyllaceae													
Dianthus versicolor Fisch. ex Link	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Silene densiflora D'Urv.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
S. multiflora (Ehrh.) Pers.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	—	—	—
S. viscosa Pers.	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—
Brassicaceae													
Berteroa incana (L.) DC.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
Brassica campestris L.	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Erysimum hieracifolium L.	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	—	—
Sisymbrium loeselii L.	13	+	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—
Rosaceae													
Fragaria viridis (Duch.) Weston	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Potentilla impolita Wahlenb.	+	4	4	14	9	4	8	2	8	5	4	3	5
Primulaceae													
Androsace septentrionalis L.	—	—	+	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—
Fabaceae													
Astragalus onobrychis L.	—	—	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—
Lathyrus tuberosus L.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Medicago romanica Prod.	2	+	2	1	+	+	2	+	+	+	1	1	—
Onobrychis arenaria (Kit.) DC.	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—
Vicia cracca L.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	—	2
Hypericaceae													
Hypericum elegans Steph.	—	+	+	+	+	+	+	+	—	+	1	—	—
Apiaceae													
Eryngium planum L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Falcaria vulgaris Bernh.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	1	—
Seseli libanotis (L.) Koch	—	+	+	+	+	+	+	+	2	+	—	1	4
Xanthoselinum alsaticum (L.) Schur	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—

ТАБЛИЦА (*продолжение*)

Годы / Виды	Относительное обилие по покрытию, %										Весовое обилие, %		
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1985	1987	1989	1990	1981	1989	1995
Convolvulaceae													
Convolvulus arvensis L.	33	18	53	38	21	45	11	14	6	1	31	1	4
Boraginaceae													
Lithospermum officinale L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Nonea pulla DC.	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Lamiaceae													
Dracocephalum thymiflorum L.	—	—	+	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—
Thymus marschallianus Willd.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Scrophulariaceae													
Verbascum phoeniceum L.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Veronica incana L.	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—
V. spuria L.	—	+	+	+	+	+	+	1	4	3	—	1	10
Rubiaceae													
Galium ruthenicum Willd.	—	+	+	+	+	+	+	1	4	3	—	1	5
Asteraceae													
Achillea millefolium L.	—	+	+	+	+	3	1	+	2	3	7	2	7
A. nobilis L.	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	—	+	—
Artemisia dracunculus L.	—	11	8	5	23	12	12	7	3	4	14	7	3
A. marschalliana Spreng.	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	2
A. pontica L.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
A. sieversiana Willd.	+	17	+	4	2	+	+	+	—	—	10	—	—
Centaurea scabiosa L.	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Cirsium setosum (Willd.) Bess.	12	+	1	7	+	+	—	—	+	—	1	—	—
Crepis tectorum L.	—	5	5	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
Erigeron acris L.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Lactuca tatarica (L.) C. A. Mey.	+	—	—	9	6	6	1	3	4	+	5	6	—

Scorzonera purpurea L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Senecio jacobaea L.	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
Serratula coronata L.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—
Sonchus arvensis L.	—	22	6	5	+	+	—	—	—	—	—	—	—
Taraxacum officinale Wigg.	—	4	5	3	+	+	+	+	+	+	+	—	—

Примечание. «+» — обилие меньше 1 %, «—» — вид отсутствует. Таблица сокращена за счет единично появлявшихся и исчезавших видов.

В течение 3 лет на территории всей залежи появилось более 90 % видов, свойственных разнотравно-перистоковыльной степи соседнего стационара. Кроме вышеупомянутых злаков следует назвать *Festuca pseudovina*, *F. rupicola*, *Koeleria cristata*, из представителей степного разнотравья *Galium ruthenicum*, *Veronica spuria*, *V. incana* и др. (см. таблицу). Лишь немногие виды внедрились в травостой позднее. В пределах опытной площадки это *Fragaria viridis*, *Thymus marschallianus*, *Serratula coronata*. Вне ее — *Gypsophila altissima* L., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht., *Salvia stepposa* Shost.

Однако до конца наблюдений на залежи не были отмечены некоторые виды, обычные для стационара, например: *Filipendula vulgaris* Moench, *Sedum stepposum* Boriss.

В 1-е годы существования залежи редкий травостой и рыхлая почва способствовали пышному развитию, обильному цветению и плодоношению степных растений. В дальнейшем мощность генеративных побегов и их среднее число на одну особь уменьшились.

К 1983 г. ковыли и степное разнотравье практически полностью вытеснили сорные растения, снизилась также и роль *Artemisia dracunculus* (см. таблицу). Залежь вступила в фазу переходную к разнотравно-перистоковыльной степи. На 7-й год установления залежного режима формирование разнотравно-перистоковыльного сообщества в основных чертах завершилось. Об этом свидетельствовала наблюдаемая в нем смена аспектов, аналогичная той, которая свойственна стационару, а именно: в конце июня — аспект цветущих и плодоносящих ковылей (см. рисунок), в июле — сине-желтый аспект вероник (*Veronica incana*, *V. spuria*) и *Galium ruthenicum*.

Естественный ход зацелинения залежи был нарушен переходом к сенокосному режиму (1983 г.). В результате этого сильно разрослись мелкодерновинные злаки, прежде всего *Festuca rupicola*, которые подавили не только степное разнотравье, но и ковыли (генеративные побеги оставались недоразвитыми), таким образом, разнотравно-типчаково-перистоковыльная степь трансформировалась в разнотравно-перистоковыльно-типчаковую. Однако в дальнейшем, судя по данным последнего укоса (см. таблицу), соотношение между мелко- и крупнодерновинными злаками вновь изменилось в пользу последних. Вместе с тем в составе травостоя вновь значительную роль стали играть представители степного разнотравья: *Achillea millefolium*, *Galium ruthenicum*, *Veronica spuria* и др. К 1995 г. сообщество, сформировавшееся на месте заброшенного поля, практически не отличалось от разнотравно-перистоковыльной степи соседнего стационара.

Смену растительных группировок, происходившую в процессе зацелинения залежи, можно представить следующим образом.

Бурьянистый цикл. Стадии: однолетних сорняков (1978 г.) → многолетних сорняков (1979—1980 гг.) → полыней (1980—1981 гг.).

Степной цикл. Стадии: становления разнотравно-перистоковыльного сообщества (1983—1984 гг.) → разнотрав-

Аспект ковылей на залежи, 1983 г.

но-типчаково- перистоковыльная (1985—1987 гг.) → разнотравно- перистоковыльно-типчаковая (1988—1994 гг.) → разнотравно-типчаково- перистоковыльная или вторичная целина (1995 г.).

Приведенная схема свидетельствует о выпадении в ходе зацелинения залежи стадий длиннокорневищных и рыхлокустовых злаков. Сходное явление отмечено ранее Т. Т. Чуприной (1985), изучавшей искусственно созданные степи (в том числе методом посева семян) на территории Донецкого ботанического сада. Как отмечает автор, «становление ценозов в основном протекало по общей универсальной схеме демутации залежей по К. М. Залесскому. Первые 2 стадии полевых сорняков и корневищных злаков не всегда были четко выражены». К сожалению, автор никак не комментирует сказанное выше.

Полученные данные позволяют расширить представление о динамике растительности на залежах Троицкого заповедника. В некоторых случаях восстановление степной растительности может происходить непосредственно на месте зарослей бурьяна, минуя стадию корневищных злаков. В этом случае формирование вторичной целины происходит значительно более быстрыми темпами. При зацелинении залежи большое значение имеет близость источника обсеменения (залежь граничит с разнотравно-перистоковыльной степью стационара). Положительную роль играет высокий урожай зерновок ковылей (в 1978—1979 гг. облетевших зерновок ковылей на залежи было так много, что создавалось впечатление их искусственного посева). Успешному прорастанию зерновок благоприятствовало отсутствие задернения почвы, а их дальнейшему развитию и формированию проростков — заповедный режим.

Почва заброшенного поля содержала относительно мало корневищ пырея и костра безостого. Можно предположить, что это было связано не столько с эффективностью агротехнических приемов, сколько с предшествующей чрезвычайно сильной засухой 1975—1976 гг., которая негативным образом сказалась на росте и развитии длиннокорневищных и рыхлокустовых злаков. Косвенным подтверждением этого предположения служат наблюдения, выполненные в естественных степных сообществах (Антонова и др., 1994). Они свидетельствуют о возрастании фитоценотической роли ковылей за счет угнетения других групп злаков и разнотравья в указанный период катастрофической засухи. Интересно отметить, что на месте заброшенного одновременно с полем огорода сформировалась типичная пырейная залежь, поскольку там зачатков корневищных злаков в почве было много (за счет полива).

Вероятно, выпадение стадий корневищных злаков и сравнительно быстрое восстановление степной растительности следует рассматривать как редкий случай хода зацелинения залежи, обусловленной стечением ряда благоприятных обстоятельств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонова Л. А., Сорокина Г. А. О динамике семенного размножения ковыля перистого (*Stipa pennata* L.) в лесостепном Зауралье // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1989. № 8. С. 57—61.

Антонова Л. А., Кайгородова М. С., Лоскутова Н. М. Динамика запасов фитомассы в разнотравно-красноковыльной степи Троицкого заказника // Экология. 1994. № 5. С. 13—18.

Антонова Л. А., Акулов А. А. Влияние заповедного режима на взаимоотношения леса и степи в Троицком лесостепном заказнике // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России: Матер. Всерос. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения проф. А. Д. Фурсаева (21—24 августа 2000 г., г. Саратов). Саратов, 2000. С. 68—70.

Глумов Г. А., Красовский П. Н. Основные черты зацелинения залежей Троицкого лесостепного заповедника // Изв. Естественнонауч. ин-та при Пермск. ун-те. 1948. Т. 12. Вып. 8. С. 327—350.

Дзыбов Д. С. Посеять степь // Природа. 1991. № 9. С. 59—63.

Камышев Н. С. Закономерности развития залежной растительности в Каменной степи // Бот. журн. 1956. Т. 41. № 1. С. 43—63.

Красовский П. Н., Глумов Г. А. Основные черты зацелинения залежей Троицкого лесостепного заповедника // Уч. зап. Пермск. ун-та. 1945. Т. 4. № 2. С. 143—147.

Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л., 1964. Т. 3. С. 209—299.

Сконникова В. В. Зацелинение залежей в степной зоне Челябинской области // Рациональное использование и охрана растительного мира Урала. Свердловск, 1991. С. 66—76.

Чуприна Т. Т. Характеристика искусственных степей Донецкого Ботанического сада // Интродукция и акклиматизация растений. 1985. Вып. 3. С. 12—17.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 990 с.

SUMMARY

Long-term (18 years, 1978—1995) observations of an abandoned field succession were conducted in Troitsk Forest-Steppe Reserve. The stage of field weeds lasted until 1983. Since 1984, a formation of the forb-feather-grass (*Stipa pennata* L.) steppe started in the abandoned field. The stage of rootstock grasses fell out. At the very end of the observation period, the physiognomy of the abandoned field was analogous to the climax plant community.

УДК 582.4/.9-15

Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Г. К. Зверева

ИНТЕНСИВНОСТЬ ЗАВЯДАНИЯ СРЕЗАННЫХ ЛИСТЬЕВ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ И ПРИОБСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

G. K. ZVEREVA. WATER LOSS INTENSITY IN CUT LEAVES OF PLANTS OF CENTRAL TUVA AND PRIOBSKAYA FOREST-STEPPE

Сибирский НИИ кормов СО РАСХН
Новосибирск

Поступила 24.05.2001

В 1985—1997 гг. изучалась интенсивность завядания срезанных листьев 15 видов растений Центральной Тувы и Приобской лесостепи. Количество испарившейся воды определяли в процентах к первоначальному ее содержанию и массе растений, также рассчитывали темпы снижения содержания воды. Показано, что более четкие различия между растениями разных экологических групп проявляются при анализе темпов снижения содержания воды, особенно при расчете на сырую массу растений.

Ключевые слова: интенсивность завядания, водный обмен, Центральная Тува, Приобская лесостепь.

Для изучения процесса водоотдачи при завядании растений, различающихся по содержанию влаги в листьях и степени подвижности водного режима, необходимо сопоставление нескольких методов расчета. Задача исследования — выявление особенностей отдачи воды срезанными листьями при разных способах расчета у растений, различающихся по экологии и местообитанию.

Материал и методика

Исследования проводились в 1985—1991 гг. в Республике Тува в центральной части Улуг-Хемской котловины в 2 сообществах настоящей степи: караганово-осоково-скрученноостниковой (доминант *Helictotrichon altaicum*, содоминанты — *Caragana pygmaea* и *Carex pediformis*), волоснецово-чиевом (доминант *Achnatherum splendens*, содоминант *Leymus paboanus*), а также в осоково-овсецово-разнотравном сообществе луговой степи (содоминанты: *Helictotrichon schellianum*, *Carex pediformis*, *Pulsatilla multifida*), в 1994—1997 гг. в Новосибирской обл. на правобережье Приобской лесостепи в разнотравно-мятликовом сообществе остепненного луга (доминант *Poa angustifolia*).

Метеорологические условия в 1986 и 1991 гг. были близки к средним. Крайней засушливостью отличался вегетационный период 1990 г., в 1989 г. наблюдалась весенняя засуха, в 1987 — позднелетняя, недостаток влаги в течение весны и первой половины лета отмечался в 1994 и 1997 гг., наиболее влажными и прохладными оказались сезоны вегетации 1985, 1988, 1995 и 1996 гг.

В Центральной Туве интенсивность завядания растений изучалась на примере 11 видов, типичных представителей степных сообществ. Это мезофиты: *Bromopsis inermis*, *Pulsatilla multifida*, *Phlomis tuberosa*; ксерофиты: *Stipa pennata*, *Festuca valesiaca*, *Achnatherum splendens*, *Carex pediformis*, *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*, *Artemisia frigida* и суккулент *Iris humilis*. В Приобье для анализа отбирались мезофиты: *Poa angustifolia*, *Bromopsis inermis*, *Trifolium repens*, *Achillea millefolium*, *Plantago major*.

Интенсивность отдачи воды срезанными листьями определяли по А. А. Ничипоровичу (1926). Собранные листья в полиэтиленовых мешочках отправлялись в лабораторию, где при комнатной температуре в 3-кратной повторности проводилось первое взвешивание, затем каждая навеска взвешивалась через 0.5, 1, 2, 3 и 4 ч, иногда экспозиция доходила до 7—8 ч.

После последнего взвешивания растительные пробы высушивали до постоянного веса при 105 °С. Содержание воды в листьях до опыта и по мере обезвоживания определяли на сырую и абсолютно сухую массу.

Интенсивность потери воды рассчитывали в процентах по отношению как к первоначальной массе навески, так и к исходному ее водному запасу (Ничипорович, 1926; Кушниренко и др., 1970). Также определяли изменение влажности листьев в процентах к первоначальной при пересчете на сырую и абсолютно сухую массы (снижение процентного содержания воды).

Интенсивность завядания рассчитывали по потере массы навески в процентах к первоначальной (ПМ, %):

$$\text{ПМ} = \frac{m - m_t}{m} \cdot 100, \qquad (1)$$

где m — начальная масса навески, m_t — масса при завядании (г).

Уменьшение процентного количества воды в листьях, или снижение влажности, при расчетах на сырую ($\text{СВ}_{\text{сыр.}}$, %) и абс. сухую массу ($\text{СВ}_{\text{сух.}}$, %), также характеризующих темпы высыхания растений, определяли как

$$\text{СВ}_{\text{сыр.}} = \frac{a - a_t}{a} \cdot 100, \tag{2}$$

$$\text{СВ}_{\text{сух.}} = \frac{b - b_t}{b} \cdot 100, \tag{3}$$

где a и b — первоначальное содержание воды соответственно в процентах к сырой и абсолютно сухой массе; a_t и b_t — влажность листьев по мере завядания при соответствующих способах расчета.

Более подробное изучение соотношения между этими показателями выявило следующее:

$$\frac{m - m_t}{m} \cdot 100 = a \cdot \frac{b - b_t}{b}, \tag{4}$$

$$\frac{a - a_t}{a} \cdot 100 = \frac{a_t}{b_t} \cdot \frac{b - b_t}{b_t}, \tag{5}$$

$$\frac{b - b_t}{b} = \frac{\Delta x}{x}, \tag{6}$$

где Δx — потеря влаги при завядании за время Δt (г); x — запас воды в навеске до опыта (г).

Таким образом, процентное снижение оводненности листьев по мере их обезвоживания при расчете на абсолютно сухую массу соответствует потере воды по отношению к ее первоначальному содержанию и в конечном счете свидетельствует о быстроте расходования водных запасов.

Полученные данные обработаны статистически общепринятыми методами (Плохинский, 1978; Шмидт, 1984). Степень варьирования показателей оценивали с помощью коэффициента вариации (CV), для оценки взаимосвязей признаков использовали коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона (r); приведенные коэффициенты корреляции достоверны в большинстве случаев при уровне значимости (P), $P = 0.05$.

Результаты исследований

Изученные виды за 4-часовую экспозицию теряют значительную часть своей первоначальной массы (табл. 1). При этом наименьшая скорость водоотдачи отмечалась у суккулента *Iris humilis* и двудольного ксерофита *Artemisia frigida*. Более высокие темпы высыхания наблюдались у мезофитов особенно в лесостепной зоне, хотя и однодольные ксерофиты нередко характеризовались интенсивной потерей воды при завядании.

Учитывая, что листья растений разных экологических групп значительно различаются по содержанию воды, нами были проанализированы особенности его снижения в завядающих листьях по отношению к первоначальной концентрации. Однодольные и двудольные мезофиты как в Туве, так и в Приобской лесостепи характеризуются близкими темпами расходования своего водного запаса. В целом за 4 ч завядания мезофиты теряют 34—79 % водного запаса. Максимальное обезвоживание 93 % и наибольший диапазон изменчивости этого показателя наблюдался у однодоль-

ТАБЛИЦА 1

Интенсивность завядания срезанных листьев растений разных экологических групп Центральной Тувы и Приобской лесостепи

Экологическая группа	Потеря массы, % от первоначальной	Содержание воды, % от первоначального		Содержание воды до завядания	
		при расчете на сырую массу	при расчете на абсолютно сухую массу	% к сырой массе	% к абсолютно сухой массе
Двудольные					
мезофиты	21—42 29—63	16—42 9—43	34—65 36—79	62—71 73—84	163—250 268—561
ксерофиты	5—26 —	5—23 —	13—42 —	41—72 —	68—251 —
Однодольные					
мезофиты	23—40 29—47	18—48 19—38	37—68 46—68	58—62 63—75	136—162 168—300
ксерофиты	11—52 —	20—91 —	37—93 —	21—64 —	26—176 —
суккуленты	6—26 —	2—12 —	8—35 —	72—80 —	249—400 —

Примечание. Приведены данные за 4 ч экспозиции. Цифры над чертой — Центральная Тува, под чертой — Приобская лесостепь.

ных ксерофитов Тувы. Наименьшие темпы расходования первоначального содержания воды были характерны для суккулента *Iris humilis*. Еще более четко растения разных экологических групп разделились по темпам снижения оводненности листьев, рассчитанной на сырую массу. Коэффициент $\frac{a_t}{b_t}$, представленный в формуле (5), через 4 ч завядания имеет значение выше 0.5 у ксерофитов, у мезофитов и суккулентов — близкое или меньше 0.5.

Однотипные данные по потере массы при высыхании листьев разных видов могут быть следствием как высокой, так и низкой скорости расходования водных запасов. В этом случае для сравнительной характеристики растений необходим более подробный анализ интенсивности завядания (табл. 2). Так, у близких по экологии и влажности листьев *Stipa pennata* и *Carex pediformis* изменения всех показателей примерно одинаковы. У растений разных экологических групп при достаточно близких уровнях потери массы завядающих листьев быстрота сокращения процентного количества влаги была выше у более ксероморфных видов, особенно произрастающих в Туве.

Сопоставление показателей обезвоживания у костреца безостого выявило примерно одинаковые темпы потерь воды в обоих районах исследования при более высокой оводненности листьев у растений Приобья.

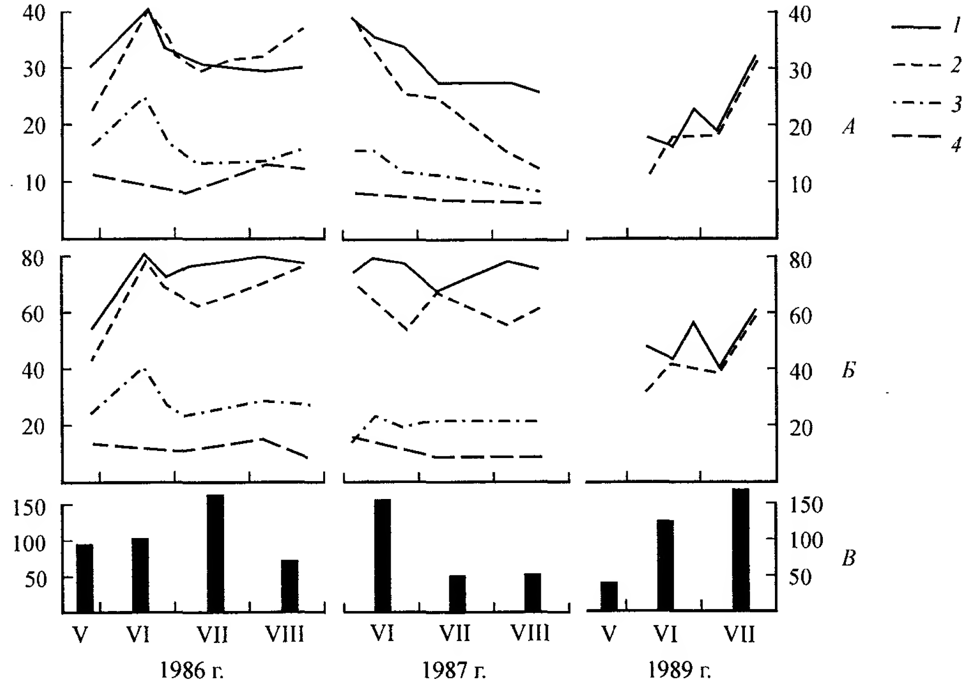
Сезонные изменения отдачи воды в значительной степени определяются погодными условиями года. Практически у всех исследованных видов в засушливые периоды скорость потери массы снижается, в более влажные повышается, в изменениях же водного запаса подобная зависимость выражена менее четко (см. рисунок). Вероятно, это обусловлено тем, что у большинства видов в течение сезона вегетации изменение массы при завядании тесно взаимосвязано с влажностью листьев ($r = 0.55...0.75$), в то же время между оводненностью и быстротой расходования водных запасов корреляций не наблюдалось. Сопоставление данных отдельных лет, различающихся по увлажнению, свидетельствует о сокращении темпов потерь массы во время засух

ТАБЛИЦА 2

Потеря воды срезанными листьями за 4 ч экспозиции у растений Центральной Тувы и Приобской лесостепи

Вид	Район исследования	Экологическая группа	Потеря массы, % к первоначальной	Снижение содержания воды, % к первоначальному		Содержание воды до завядания	
				при расчете на сырую массу	при расчете на абсолютно сухую массу	% к сырой массе	% к абсолютно сухой массе
Stipa pennata	I	Ксерофит	16—41 28.7 ± 1.29	29—81 56.3 ± 2.73	39—89 66.6 ± 2.62	34—52 41.7 ± 1.00	41—108 71.6 ± 3.37
Carex pediformis	I	»	11—42 26.5 ± 1.59	23—80 41.2 ± 2.85	33—88 56.0 ± 2.79	21—53 46.2 ± 1.58	26—122 86.6 ± 4.42
Achnatherum splendens	I	»	26—39 31.2 ± 1.86	20—51 32.8 ± 2.21	37—83 53.3 ± 3.36	51—64 58.5 ± 1.29	103—176 142.9 ± 7.35
Poa angustifolia	II	Мезофит	29—36 31.8 ± 1.11	23—27 25.1 ± 0.87	46—53 48.6 ± 1.20	63—67 64.5 ± 0.76	168—201 182.4 ± 5.96
Festuca valesiaca	I	Ксерофит	31—45 37.6 ± 2.04	53—91 74.9 ± 4.19	60—93 84.2 ± 2.89	34—51 44.9 ± 2.29	61—105 83.2 ± 7.06
Plantago major	II	Мезофит	31—45 36.8 ± 7.33	9—18 14.2 ± 1.50	37—54 46.7 ± 5.82	79—83 80.9 ± 1.05	445—474 466.4 ± 12.31
Bromopsis inermis	II	»	32—47 38.5 ± 4.67	19—38 28.0 ± 5.67	48—68 55.8 ± 4.21	63—76 69.3 ± 3.65	177—300 248.1 ± 27.36
B. inermis	I	»	23—37 32.6 ± 4.83	18—40 28.1 ± 6.75	37—62 46.6 ± 5.53	57—62 58.6 ± 2.05	135—161 144.5 ± 9.03

Примечание. В числителе — пределы изменения показателя, в знаменателе — средняя статистическая величина за годы исследований и ошибка средней. Районы исследования: I — Центральная Тува, II — Приобская лесостепь.



Сезонная динамика интенсивности завядания срезанных листьев у степных растений Тувы в разные по погодным условиям годы.

За 4-часовую экспозицию: *А* — количество испарившейся влаги, процент к первоначальной массе; *Б* — потеря водного запаса, процент к первоначальному; *В* — сумма осадков за месяц, процент к среднему многолетнему значению. Виды растений: *1* — *Stipa pennata*; *2* — *Carex pediformis*; *3* — *Artemisia frigida*; *4* — *Iris humilis*.

в 1.1—4.3 раза, при этом доля расхода воды также в основном снижалась, но в меньшей степени — в 1.2—2.8 раза.

Таким образом, скорость расходования водных запасов менее зависима от внешних условий, ее относительная стабильность в большей мере зависит от экологических особенностей вида, в первую очередь, вероятно, от степени структурированности воды в клетках.

Сопоставление количества отданной воды в разные часы экспозиции показало, что наибольшие темпы ее расходования наблюдались в течение первого часа завядания. При этом у однодольных ксерофитов Тувы потери доходили до 40—54 %, мезофиты обоих районов исследования теряли 12—35 % своих водных запасов, наименьшие показатели — 3—10 % были характерны для *Iris humilis*. Через 7 ч трата воды как в Туве, так и в Приобской лесостепи составляла у злаков и осоки — 60—95 %, у мезоморфного разнотравья — 55—75 %, у *Iris humilis* — 15—18 %.

Известно, что за 3 ч завядания в условиях влажного высокогорья растения субальпийских лугов Центрального Кавказа теряют 8—52 % водного запаса (Нахуцришвили, 1971), на Камчатке и Сахалине с относительной влажностью воздуха 60—100 % доминанты крупнотравья отдают 8—22 % воды (Морозов, Белая, 1988), в условиях засушливого Забайкалья срезанные побеги степных видов испаряют 47—96 % имеющейся воды (Горшкова, 1966, 1971). За это же время изученные растения Центральной Тувы расходуют 7—89 %, а травянистые многолетники Приобской лесостепи — 23—54 % своих водных запасов. Таким образом, по интенсивности отдачи своих водных ресурсов при завядании ксерофиты Центральной Тувы более близки к растениям степей Забайкалья.

К маловариабельным признакам (с коэффициентом вариации CV до 20 %) можно отнести влажность листьев при расчете на сырую массу. Оводненность листьев, рассчитанная на сухую массу, а также показатели интенсивности завядания относятся к средневариабельным признакам (CV до 35 %), при этом у одного и того же вида чуть меньшей изменчивостью отличается быстрота расходования водного запаса по сравнению с интенсивностью снижения массы.

У изученных видов растений выявлены достоверные корреляции между показателями дегидратации и влажностью листьев, при этом более высокие коэффициенты корреляции наблюдались между содержанием воды и скоростью ее расходования ($r = -74...-89$) по сравнению с темпами снижения массы листьев ($r = -68...-75$). С увеличением времени экспозиции с 0.5 до 4 ч коэффициенты корреляции возрастают. Достаточно тесно взаимосвязаны темпы снижения содержания воды и реальный водный дефицит, особенно в течение первого часа опыта ($r = 0.76...0.79$).

Не выявлено значимых коэффициентов корреляций между показателями интенсивности завядания и диапазоном варьирования оводненности листьев, свидетельствующими о степени лабильности водного режима. Отметим также слабые линейные связи между потерей влаги и интенсивностью транспирации, но при этом можно выделить более высокие значения коэффициентов корреляции в первые 30 мин завядания.

Заключение

Изучение интенсивности завядания срезанных листьев растений Центральной Тувы и Приобской лесостепи показало, что более четкие различия между экологическими группами проявляются в течение 4—7 ч после среза при анализе темпов потерь воды по отношению к первоначальному, особенно при расчете на сырую массу, так как в этом случае в большей степени учитываются различия в оводненности тканей.

Наиболее высокие темпы расходования водного запаса и наибольшие диапазоны изменчивости этого показателя наблюдались у однодольных ксерофитов. У суккулентов небольшое количество отдаваемой воды при завядании сочетается с низкими темпами уменьшения массы. Промежуточное положение занимают мезофиты, причем в обоих природно-климатических районах исследования они достаточно близки.

Таким образом, при завядании срезанных листьев проявляются экологические особенности растений, приспособленность их водного режима к условиям среды, при этом важное значение имеет способ расчета потерь воды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горшкова А. А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М., 1966. 274 с.

Горшкова А. А. Экология водного режима степных растений Забайкалья // Экология флоры Забайкалья. Иркутск, 1971. С. 5—113.

Кушниренко М. Д., Гончарова Э. А., Бондарь Е. М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев, 1970. 79 с.

Морозов В. А., Белая Г. А. Экология дальневосточного крупнотравья. М., 1988. 255 с.

Нахуцришвили Г. Ш. Экология высокогорных травянистых растений и фитоценозов Центрального Кавказа. Тбилиси, 1971. 200 с.

Ничипорович А. А. О потере воды срезанными растениями в процессе завядания // Опытн. агрономия юго-востока. 1926. Т. 3. Вып. 1. С. 79—92.

Плохинский Н. А. Математические методы в биологии. М., 1978. 264 с.

Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. Л., 1984. 288 с.

SUMMARY

The water loss intensity was studied in 15 plant species of the Central Tuva and Priobskaya forest-steppe in 1985—1997. The amount of evaporated water was expressed in percent of the initial water content and weight, the rate of the water content decrease in percent to the initial one were calculated. Sharper distinctions between plants of different ecological groups have been revealed by analysis of the water percentage decrease, especially when calculated for the fresh weight.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

УДК 582.632.2

© Ю. Л. Меницкий

КОНСПЕКТ СЕМЕЙСТВА *FAGACEAE* ФЛОРЫ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ

Yu. L. MENITSKY. SYNOPSIS OF THE FAMILY *FAGACEAE* IN FLORA OF RUSSIA AND NEIGHBOURING STATES

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2

Поступила 12.02.2002

Представлен таксономический обзор дикорастущих видов сем. *Fagaceae* флоры России и сопредельных республик б. СССР (вопросы номенклатуры, систематики и географического распространения представителей семейства).

Ключевые слова: Буковые, *Fagaceae*, *Quercus*, *Fagus*, *Castanea*, флора России.

Работа выполнена в плане подготовки таксономических обработок для издания «Флора России». Изучены видовой состав и распространение дикорастущих видов сем. *Fagaceae* в азиатской России (Даурия, Дальний Восток) и дополнены таксономические исследования представителей семейства (преимущественно дубов) на Кавказе (Меницкий, 1971, 1982, 1984). Определено большое количество ранее не смонтированного гербария (LE), уточнены ареалы многих кавказских таксонов. В результате проделанной работы составлен список видов и подвидов с синонимикой, типификацией (или указанием locus classicus), указанием распространения на территории России (включая территории сопредельных государств б. СССР) и общего распространения (всего 228 таксонов). Результаты исследования оформлены в виде подготовленной к печати рукописи для издания «Флора Восточной Европы» и (для Кавказа) занесены в базу данных «Конспекта флоры Кавказа». Указания на распространение видов даны в соответствии с принятыми для этих изданий (Меницкий, 1991; Флора Восточной Европы, 2001).

Fagaceae Dumort.

Subfam. 1. *Fagoideae* Oerst.

Tribus 1. *Fageae* Prantl

1. *Fagus* L.

1. *F. sylvatica* L. 1753, Sp. Pl. : 998. — *F. taurica* Poplawska, 1925, Мат. Крымск. Запов. : 84. — *F. moesiaca* Czecz., 1933, Ann. Soc. Dendrol. Polon. 1 : 52.

Описан из Европы.

Восточная Европа: З (Карп., Днепр., Молд.), К.

Атл., Центр., Южн., Юго-Вост. Европа; Средиз.

2. *F. orientalis* Lipsky, 1898, Тр. Петерб. бот. сада, 14, 2 : 300. — *F. sylvatica* var. *macrophylla* Hohen. ex A. DC. 1838, Bull. Soc. Nat. Moscou, 11 : 259. — *F. sylvatica*

var. *asiatica* DC. 1868, Prodr. 16, 2 : 119. — *F. asiatica* (DC.) Winckl. 1901, Pflanzengeogr. Stud. Buchenwald. : 5. — *F. hohenackeriana* Palib., 1908, Bull. Herb. Boiss. Ser. 2, 8 : 378; Гроссг., 1930, Фл. Кавк. 2 : 21. — *F. pyramidalis* Litw., 1916, Тр. Бот. Муз. Акад. Наук, 15 : 125. — *F. sylvatica* subsp. *orientalis* (Lipsky) Greuter et Burdet, 1981, Willdenowia, 11, 2 : 279. — *F. sylvatica* subsp. *hohenackeriana* (Palib.) Shen, 1992, Monogr. Fagus : 160, dissert.

Описан с Кавказа и Малой Азии. Лектотип (fide F. Yaltirik, 1982 : 658): «Turkey АЧ Kastamonu : Kure-Nahas (Küre), in silvis ad Topschi — Chan, 9.IX.1892, Sintenis 5113» (LE!).

Кавказ: ЗП: З.Ст.; ЗК; ЦК; ВК: В-Сул., Ман.-Сам., Куб.; СЗЗ; ЦЗ; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Иорск.-Шек., Мург.-Муровд.; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Ерев., Мегр.-Зан.; Т.

Юго-Вост. Европа, Средиз. (вост.); Юго-Зап. Азия (Турция, Сирия, сев. Иран).

Subfam. 2. *Castaneoideae* Oerst.

Tribus 1. *Castaneae* Prantl

2. *Castanea* Mill.

1. *Castanea sativa* Mill. 1768, Gard. Dict. ed. 8, n 1. — *Fagus castanea* L. 1753, Sp. Pl. : 997. — *Castanea vulgaris* Lam., 1783, Encycl. 1 : 708. — *C. vesca* Gaertn. 1788, De Fruct. Sem. 1 : 181.

Описан из Италии.

Кавказ: ЗК: Бело-Лаб.; ВК: Куб. (культ.?); СЗЗ («Circassia»); ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю.Ос. (Сурамский пер., Боржоми, Юго-Осетия); ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв. (культ.?).

Южн., Юго-Вост. Европа, Средиз., Юго-Зап. Азия (Турция).

Tribus 2. *Querceae* O. Schwarz

3. *Quercus* L.

Sect.1. *Quercus* — Sect. *Eulepidibalanus* Oerst., 1867, Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjobenhavn, 1866, 1 : 65.

Typus: *Q. robur* L.

Subsect.1. *Ponticae* (Stef.) A. Camus, 1934, Bull. Soc. Bot. Fr. 81: 815. — Sect. *Ponticae* Stef. 1930, Ann. Univ. Sofia, Fac. Agron. Sylvicult. 8 : 60. — Subsect. *Castaneiformes* (O.Schwarz) O.Schwarz, 1936, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, 13, 116 : 11, p.p. — Ser. *Ponticae* (Stef.) O.Schwarz, 1937, Monogr. Eich.: 56.

Typus: *Q. pontica* C.Koch.

1. *Q.pontica* C.Koch, 1849, Linnaea, 22 : 319; Мениц., 1984, Дубы Азии: 31, рис. 4.

Описан из Турции (Лазистан): «Im Gaue Risa auf Porphyr, c. 4000′ hoch» Тип. (В ?).

Кавказ: ЗЗ: Абх., Инг.-Рион., Рион.-Квир., Адж. (Колхида, от бассейна р.Бзыбь в Абхазии до турецкой границы).

Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция, на запад до Трабзона).

Subsect. 2. *Quercus*. — Subsect. *Robur* (Endl.) Guerke, 1897, in K. Richter et Guerke, Pl. Eur. 2 : 55, p. p. — Subsect. *Roburoides* O. Schwarz, 1934, Feddes Repert. 33 : 323. — Subsect. *Eurobur* O. Schwarz, 1934, l.c. : 323. — Subsect. *Roburiformes* O. Schwarz, 1937, Monogr. Eichen : 60. — Subsect. *Hartwissianae* (Maleev) A. Camus, 1938—1939, Monogr. Quercus, 2 : 194. — Subsect. *Sessiliflorae* (Lojac.) A. Camus, 1938—1939, l.c. : 198. — Subsect. *Pedunculatae* A. Camus, 1938—1939, l.c. : 4, nom. invalid.

2. *Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb., 1849, Fl. Ross. 3, 2 : 589; Мениц., 1984, Дубы Азии : 36, рис. 11; Щегл. 1831, Спис. откр. 8 : 3, nom. nud.; Turcz. 1838, Bull. Soc. Nat. Moscou, 11 : 101, nom. nud.

Лектотип (Меницкий, 1984 : 36): «In Davuria chinensis ad Argunum, 1831, Turczaninow» (LE!).

2a. *Q. mongolica* subsp. *mongolica*. — *Q. sessiliflora* var. *mongolica* (Ledeb.) Franch. 1884, Pl. David. 1 : 273.

Вост. Сиб.: Даур.; Дальн. Восток: Зее-Бур., Удск. (юг), Уссур., Сах.

Северная граница распространения подвида проходит по бассейну р. Аргуни, через хр. Тукурингра до залива Николая на материке, по линии Шмидта на Сахалине, между о-вами Уруп и Итуруп Курильской гряды, западная — по нижнему течению р. Газимур (Клочихина, 1998), левому берегу р. Аргуни, нижнее течение рек Уров и Большой Хинган, южная — по горам северного Шаньси, Хэбэя и Ляодуна, восточная — по западному побережью Японского моря.

2b. *Q. mongolica* subsp. *crispula* (Blume) Menits. 1973, Новости сист. высш. раст., 10 :114; id. 1984, Дубы Азии: 39, рис. 12. — *Q. crispula* Blume, Mus. Bot. Lugd.-Bat. 1 : 298. — *Q. humosa* Blume, 1850, l.c. : 298. — *Q. grosseserrata* Blume, 1850, l.c. :306. — *Q. aliena* var. *pellucida* Blume, 1850, l. c. : 298. — *Q. mongolica* var. *grosseserrata* (Blume) Rehd. et Wils. 1917, in Sarg., Pl. Wils. 3, 2 : 231. — *Q. crispulimongolica* Nakai, 1952, Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 31 : 41, pro hybr.

Описан из Японии («In saltibus montanis montis Hakone insulae Nippon»).

Дальний Восток : Уссур., Сах., Курил. Азия (п-в Корея (вост.), Япония).

3. *Q. robur* L. 1753, Sp. Pl. : 996; Мениц., 1984, Дубы Азии: 43, рис. 17. — *Q. pedunculata* Ehrh. 1790, Beitr. 5 : 161; id., 1789, Arb. Frut. 9 : 87, nom. nud.

Описан из Европы («in Europa»).

3a. *Q. robur* subsp. *robur*. — *Q. robur* subsp. *pedunculata* var. *vulgaris* A.DC. 1864, in DC. Prodr. 16, 2 : 4, p.p. — *Q. pedunculata* var. *typica* Medw., 1908, Дубы Кавк. : 1. — *Q. imeretina* Stev. ex Woron., 1930, Ежегодн. Экзотлеса, 1 : 12. — *Q. erucifolia* subsp. *longipes* var. *imeretina* (Woronow) O.Schwarz, 1937, Monogr. Eich.: 119. — *Q. medwedewii* Sosn., 1948, Докл. АН АзССР, 4, 9 : 389, non *Q. lanuginosa* subsp. *medwediewii* A. Camus, 1936. — *Q. robur* subsp. *imeretina* (Woron.) Menits., 1968, Новости сист. высш. раст. : 84. — *Q. sessiliflora* var. *tschorochensis* auct. non Boiss.: Альбов, 1895, Prodr. Fl. Colch. : 218.

Восточная Европа: С.(Дв.-Печ.); П.; Ц. (Лад.-Ильм., Верх.-Днепр., Днепр., Верх.-Волж., Волж.-Кам., Волж.-Дон.); З. (Карп., Днепр., Молд., Причерн.); В. (Ниж.-Дон., Заволж., Ниж.-Волж.); К.; Кавказ: ЗП; ВП; ЗК; ВК; СЗЗ: Пшад.-Джубг.; ЗЗ; ЦЗ: Карт.- Юго-Ос., Лори. ВЗ: Алаз.-Агрич., Мург.-Муровд.; ЮЗ: Занг.; Т.

Европа (почти повсеместно кроме крайнего севера и северо-востока).

Восточная граница ареала подвида почти не выходит за пределы Европы: в западном Предуралье она проходит от г. Воткинска (Удмуртия) через с. Удинское — Орда — Сыра Пермской обл., г. Ачит Свердловской обл. и по Зилаирскому плато Южного Урала.

3b. *Q. robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menits., 1967, Тр. Бот. инст. АН АрмССР, 16 : 129; id. 1984, Дубы Азии: 44, рис. 16. — *Q. pedunculiflora* C. Koch, 1849, Linnaea, 22 : 324. — *Q. longipes* Stev. 1857, Bull. Soc. Nat. Moscou, 30 : 387. — *Q. erucifolia* Stev., 1857, l.c. : 388. — *Q. haas* Kotschy, 1862, Die Eich.: tab. 3. — *Q. kurdica* Wenz., 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 4 :186. — *Q. pedunculata* f. *longipetiolata* Medw., 1908, Дубы Кавк. : 4; — *Q. pedunculata* f. *erucifolia* (Stev.) Medw., 1908, l. c. : 8; — *Q. pedunculata* f. *glaucescens* Medw., 1908, l. c. : 6. — *Q. pedunculata* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Maire et Petitm., 1908, Etud. Pl. Vasc. Réc. Grece: 108. — *Q. brutia* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) O. Schwarz, 1934, Feddes Repert. 33 : 324. — *Q. pedunculata* var. *pedunculiflora* (C. Koch) Stojan. et Steff. 1948, Фл. Българ. : 330.

Описан из Дагестана: « In südlichen Daghestan auf Kalk und Mergel, 200—1000′ hoch». Тип (fide O. Schwarz, 1937): «Daghestan.K. Koch» (B).

Восточная Европа: З(Молд.); К.; Кавказ: ЗП: Азов.-Куб.; ВП: В. Ставр.; ЗК: Адаг.-Пшиш.; СЗЗ: Ан.-Гел.; ЦЗ: Карт.-Ю.Ос., Триал.-Н.Карт.; ВЗ: Алаз.- Агрич., Ширв., Иорск.-Шек., Мург.-Муровд., Н.-Кур.; Т.

Южн., Юго-Вост. Европа, Средиз., Юго-Зап. Азия (Турция).

4. *Q. petraea* L. ex Liebl., 1784, Fl. Fuld. : 403; Мениц., 1984, Дубы Азии: 50, рис. 24. — *Q. robur* «Spielart», *Q. petraea* Matt., 1777, Fl.Siles. : 375, nom. illeg. — *Q. sessilis* Ehrh. 1790, Beitr. 5 :142, 161; id. 1789, Arb. Frut. 9 : 87, nom. nud. — *Q. sessiliflora* Salisb., 1796, Prodr. Stirp. Hort. Chap. Allert. : 392. — *Q. robur* subsp. *sessiliflora* (Salisb.) A. DC. 1864, in DC. Prodr. 16, 2: 8, p. p.

Описан из Германии (бассейн р. Фульды) : «in den mehresten Forsten, in dem Uimbacher allein nicht».

4a. *Q. petraea* subsp. *iberica* (Stev.) Krassiln., 1968, in Menits. Новости сист. высш. раст. : 86; id. 1984, Дубы Азии: 51, рис. 25. — *Q. iberica* Stev., 1808, in Bieb., Fl. Taur.-Cauc. 2 : 402. — *Q. lamprophyllos* C. Koch, 1849, Linnaea, 22 : 327. — *Q. sessiliflora* f. *iberica* (Stev.) Ledeb., 1850, Fl. Ross. 3, 2 : 590. — *Q. hypochrysa* Stev., 1857, Bull. Soc. Nat. Mosc. 30 : 38. — *Q. robur* subsp. *sessiliflora* var. *buhseana* A. DC. 1864, in DC., Prodr. 16, 2 : 7. — *Q. robur* var. *bullata* A. DC. 1864, l. c.: 8, p. p. — *Q. robur* var. *szowitsii* A. DC. 1864, l. c.: 9, p. p. — *Q. szowitsii* Wenz., 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 4 : 188. — *Q.pubescens* var. *iberica* (Stev.) Wenz., 1886, l. c. : 190, p. p. — *Q. kozlowskyi* Woron. ex Grossh. 1930, Фл. Кавк. изд. 1, 2 : 24 (monstros.). — *Q. macrocarpa* Grossh., 1945, Фл. Кавк., изд. 2, 3 : 57, descr. ross., non Michx., 1801. — *Q. grossheimii* Sachok., 1958, Бот. экск. Груз.: 12.

Описан из Грузии («in Carthalinia»).

Кавказ: ЦК: В. Тер.; ВК: В. Сул., Ман.-Сам., Куб.; СЗЗ; ЗЗ; ЦЗ: Карт.-Ю.Ос.; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв. Иорск.-Шек., Мург.- Муровд., Караб.; ЮЗЗ: Месх.; ЮЗ: Мегр.-Зан., Зангез., Ю. Караб.; Т.

Юго-Зап. Азия (Турция, сев. Иран).

Ареал на западе ограничен Черноморским побережьем Кавказа между Трабзоном и Гагрой, на юге — хр. Карадаг в Иране и на востоке — горами Эльбурса в районе Астрабада (Бендер-Шах); почти не заходит севернее Главного Кавказского хр. Лесообразующая порода в среднегорных лесах Закавказья и Лазистана; компонент смешанных широколиственных лесов на низменностях Колхиды и горных лесов Талыша и Эльбурса; 0-1800 м над ур. м.

4b. *Q. petraea* subsp. *petraea*. — *Q. polycarpa* Schur, 1851, Verh. Siebenb. Ver. Nat.: 170. — *Q. pseudodschorochensis* Wenz. 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berl. 4 : 188, p. p. — *Q. colchica* Czecz., 1932, Acta Soc. Bot. Polon. 9 : 43, excl. typo, quoad plantas. — *Q. iberica* var. *polycarpa* (Schur) Zohary, 1973, Geob. Found. Middle East : 364. — *Q. dschorochensis* auct. non C. Koch, 1849: Kotschy, 1862, Die Eichen: tab. 39 («*Q. dschorochensis*»).

Восточная Европа: З.(Карп., Днепр., Молд., Причерн.); К; Кавказ: ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб.; ЦК: В.-Тер.; ВК: Ман.-Сам.; СЗЗ; ЗЗ: Туап.-Адл.; ЦЗ: Карт.-Ю.Ос.

Атл., Центр., Южн., Юго-Вост. Европа, Средиз., Юго-Зап. Азия (сев.-вост. Турция).

4c. *Q. petraea* subsp. *medwediewii* (A. Camus) Menits., 1968, Новости сист. высш. раст. : 7; id. 1984, Дубы Азии: 55, рис. 21. — *Q. lanuginosa* subsp. *medwediewii* A. Camus, 1935—1936, Monogr. Quercus, Atl. I, Expl. Pl. : 41. — *Q. dalechampii* Ten., 1830, Ind. Sem. Horti Neap. : 15. — *Q. sessiliflora* var. *pinnatifida* Boiss., 1879, Fl. Or. 4 : 1164, p. p.; Малеев, 1935, Бот. журн. 20, 3 : 300; он же, 1936, Фл. СССР, 5 : 348. — *Q. sessiliflora* var. *pinnatipartita* Medw., 1908, Дубы Кавк.: 16. — *Q. calcarea* Troitz., 1931, Журн. Русск. бот. общ. 16, 4 : 349; Гроссг., 1945, Фл. Кавк., изд. 2, 3 : 58. — *Q. petraea* var. *lobata* Novopokr. et Matv., var. *pinnatisecta* Novopokr. et Matv., var. *pinnatipartita* Novopokr. et Matv., 1938, Уч. зап. Биол. инст. Рост. унив. 1 : 20. — *Q. pubescens* auct. non Willd.: Воронов, 1930, Ежегодн. экзотлеса, 1 : 5, p. p. — *Q. petraea* subsp. *iberica* auct. non (Stev.) Krassiln.: Hedge et Yaltirik, 1982, Fl. Turk. 7 : 668.

Описан из Северо-Западного Закавказья. Тип: «Туапсе. Гриневецкий» (LE?).

Восточная Европа: З(Молд.), К.; Кавказ: ЗП: З. Ст.; ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб., Уруп-Теб.; ЦК; ВК; СЗЗ; ЗЗ: Туап.-Адл.

Центр., Южн., Юго-Вост. Европа, Средиз., Юго-Зап. Азия (сев. Турция).

4d. *Q. petraea* subsp. *dshorochensis* (C. Koch) Menits., 1968, Новости сист. высш. раст. : 86; id. 1984, Дубы Азии: 56, рис. 22. — *Q. dshorochensis* C. Koch, 1849, Linnaea, 22 : 328. — *Q. longifolia* C. Koch, 1849, l. c.: 327, non Rafin. 1838. — *Q. robur* subsp. *sessiliflora* var. *dshorochensis* (C. Koch) A. DC. 1864, in DC., Prodr. 16, 2 : 9. — *Q. sessiliflora* Salisb. var. *tchorochensis* (C. Koch) Boiss. 1879, Fl. Or. 4 : 1165. — *Q. sessiliflora* var. *dshorochensis* (C. Koch) Medw., 1908, Дубы Кавк.: 22. — *Q. colchica* Kotschy ex Czecz., 1932, Acta Soc. Bot. Polon. 9 : 43, quoad typum — *Q. woronowii* Maleev, 1936, Фл. СССР, 5 : 714. — *Q. kochiana* O. Schwarz, 1937, Monogr. Eichen: 90. — *Q. komarowii* A. Camus, 1938—1939, Monogr. Quercus, 2 : 255. — *Q. petraea* subsp. *iberica* auct. non (Stev.) Krassiln.: Hedge et Yaltirik, 1982, Fl. Turk. 7 : 668.

Описан из Турции: «Im Tschoruk- oder Dschoroch-Gebiete auf sekundarem Kalk, auf Porphyr und Melaphyr, 1000-4000' hoch».

Кавказ: ЗЗ: Адж.; ЮЗЗ: Месх.

Юго-Зап. Азия (Турция, бассейн р. Чорох, на запад до хр. Гиресун).

•4e. *Q. petraea* subsp. *pinnatiloba* (C. Koch) Menits., 1972, Новости сист. высш. раст., 9 : 112; id. 1984, Дубы Азии: 56, рис. 26. — *Q. pinnatiloba* C. Koch, 1849, Linnaea, 22 : 326. — *Q. cedrorum* Kotschy, 1862, Die Eichen: tab. 37, p.p. — *Q. robur* subsp. *sessiliflora* var. *cedrorum* (Kotschy) A. DC. 1864, in DC. Prodr. 16, 2 : 8, p. p. — *Q. sessiliflora* var. *cedrorum* (Kotschy) Boiss., 1879, Fl. Or. 4 : 1164, p. p. — *Q. tergestina* Wenz., 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 4 : 191, p.p. — *Q. abietum* Kotschy in Sched., *Q. pinnacocalyx* Kotschy in Sched. — *Q. lanuginosa* subsp. *pinnatifida* (Gmel.) Thiebaut, 1953, Fl. Lib.-Syr. 3: 157. — *Q. komarovii* auct. non A. Camus (1938—1939): Djavanchir, 1967, Les chenes de l'Iran: 177.

Описан из Турции (хр. Бингель): «Auf der Ostseite des Berges der tausend Seen (Bingoldagh) auf Basalt und Trachyt, 6000—7000′ hoch». Тип (fide O. Schwarz, 1937): «Bingoldagh. K. Koch» (B).

Кавказ: ЮЗ: Мегр.-Зан. (спорадически в лесах *Q. petraea* subsp. *iberica*).

Юго-Зап. Азия (Турция: вост.; Иран: Карадаг, горы к западу от оз. Резайе на турецкой границе; Ливан).

5. *Q. hartwissiana* Stev. 1857, Bull. Soc. Nat. Moscou 30 : 387; Мениц., 1984, Дубы Азии : 57, рис. 27. — *Q. armeniaca* Kotschy, 1862, Die Eichen : tab. 25. — *Q. stranjensis* Turrill, 1928, Mitt. Bulg. Bot. Geselsch. 2 : 62.

Описан из Западной Грузии : «Sylvae Mingreliae et Imeretiae».

Кавказ: ЗК: Адаг.-Пшиш., Бело-Лаб.; СЗЗ; ЗЗ.

Юго-Вост. Европа (эвксинская Болгария); европейская Турция: хр. Истранджа; Юго-Зап. Азия (Турция: эвксинская Анатолия).

Subsect. 3. *Macrantherae* (Stef.) A. Camus, 1934, Bull. Soc. Bot. Fr. 81 : 815. — Sect. *Macrantherae* Stef., 1930, Ann. Univ. Sofia, Fac. Agr. Sylvicult. 8 : 60. — Sect. *Confertae* Stef., 1930, 1. c. : 60. — Subsect. *Macrolepides* A. Camus, 1934, 1. c. : 815, non A. Camus, 1936—1938, Monogr. Quercus, I : 375. — Sect. *Cerridopsis* Maleev, 1935, Бот. журн. 20, 2 : 163. — Subsect. *Confertae* (Stef.) Maleev, 1935, l.c. : 163. — Sect. *Dascia* (Kotschy) O. Schwarz, 1937, Monogr. Eichen : 121, p. p. — Subsect. *Dairnio* O. Schwarz, 1937, 1. c. : 122. — Subsect. *Esculus* (O. Schwarz) O. Schwarz, 1937, l. c. : 122, p. p. — Subsect. *Malacolepides* A. Camus, 1936—1938, l. c.: 608, nom. invalid.

Тип: *Q. macranthera* Fisch. et C. A. Mey. ex Hohen.

6. *Q. dentata* Thunb., 1784, in Murray, Syst. Veg. ed. 14 : 858; id. 1784, Nova Acta Soc. Sci. Upsal. 4 : 38; id. 1784, Fl. Jap. : 177; Мениц., 1984, Дубы Азии : 59, рис. 30. — *Q. obovata* Bunge, 1833, Enum. Pl. Chin. Bor.: 62. — *Q. pinnatifida* Franch. et Sav., 1875, Enum. Pl. Jap. 1 : 445, non C. C. Gmel., 1826. — *Q. yuii* T. N. Liou,1936, Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping, 4 : 44.

Описан из Японии: «Japonia». Typus: Herb. Thunberg, № 22401 B, 22402 (UPS, photo LE).

Дальн. Восток (юг Приморья и о-в Кунашир).

Вост. Азия: Сев., Центр., Зап. и Вост. субтропический Китай; п-ов Корея, о-в Чеджудо; Япония: до островов Рюкю; 0—3300 м над ур. м.

6а. *Q. dentata* subsp. *dentata*. — *Q. dentata* subsp. *eudentata* A. Camus, 1936—1938, Monogr. Quercus, 1 : 609.

Дальн. Восток : Уссур., Сах.

Вост. Азия: Китай: пров. Хэйлунцзян; Сев. и Центр. Китай, п-ов Корея и о-в Чеджудо; о-в Тайвань; Япония (до Рюкю).

Северная граница ареала проходит по югу Ганьсу, лесным районам Шэньси, Шаньси, Хэбэя, югу Хэйлунцзяна, югу Приморского края России, северной оконечности о-вов Кунашир и Хоккайдо; южная граница идет по центральной Сычуани, Хубэю, Хэнани, Шаньдуну и о-вам Чеджудо и Кюсю, с эксклавами в Юньнани и на о-ве Тайвань; 0-2700 м над ур. м.

7. *Q. macranthera* Fisch. et C. A. Mey. ex Hohen., 1838, Bull. Soc. Nat. Moscou, 11, 3 : 259; Мениц., 1984, Дубы Азии: 61, рис. 31, 32. — *W. pubescens* var. γ. *iberica* (Stev.) Wenz., 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 4 : 190, p.p. — *Q. pubescens* auct. non Willd.: Ledeb., 1850, Fl. Ross. 3, 2 : 590, p.p.

Описан по материалам из Талыша и Восточного Закавказья: «In sylvis prov. Talysch prope Lenkoran, Astara, Suwant, Drych (alt. 1—4000′) et ad latera montis Sarial in t. Elisabethpolensis». Лектотип: (O. Schwarz, 1937 : 124): «Talysch. C. A. Meyer».

Юго-Зап. Азия: Кавказ и Закавказье, северный Иран, северо-восточная Турция; 500—3000 м над ур. м.

7а. *Q. macranthera* subsp. *macranthera*.

Кавказ: ЦК: Малк., В.-Тер.; ВК; ЗЗ: Абх., Инг.-Рион.; ЦЗ; ВЗ: Алаз.-Агрич., Ширв., Мург.-Муровд., Караб.; ЮЗЗ; ЮЗ; Т.

Юго-Зап. Азия (сев. Иран: хр. Карадаг, Себелан, Талышский, Богровдаг и Эльбурс, на восток — до долготы Гомбеде-Кабуса). 500—3000 м над ур. м.

Subsect. 4. *Galliferae* (Spach) Guerke, 1897, in K. Richter u. Guerke, Pl. Eur. 2 : 68. — Sect. *Gallifera* Spach, 1841, Hist. Nat. Veg. II : 170. — Subsect. *Chimonophyllum* (Kotschy) O. Schwarz, 1936, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, 13, 166 : 16.

Лектотип: *Q. infectoria* Oliv.

8. *Q. infectoria* Oliv., 1801, Voy. Emp. Othom. 1 : 252, Atl.: tab. 14, 15; Мениц., 1984, Дубы Азии: 66, рис. 36. — *Q. lusitanica* subsp. *orientalis* A. DC., 1864, in DC., Prodr. 16, 2 : 18.

Описан из Турции: «dans toute l'Asie Mineure, depuis le Bosphore jusqu'en Syrie, depuis les côtes de l'Archipel jusq'aux frontiers de la Perse».

Лектотип: (Меницкий, 1984 : 66): Oliv. 1801, l.c.: tab. 14.

8а. *Q. infectoria* subsp. *infectoria*.

Восточная Европа. К. (культ.); (Кавказ. ЗЗ: Туап.-Адл. (Сочи, культ.).

Юго-Вост. Европа (юг Балканского п-ова). Юго-Зап. Азия (Греция: восточные Эгейские острова; Кипр; Турция; эвксинская, Средиземноморская и лесостепная Анатолия; Иран; Западный Азербайджан; Загрос); 60—2000 м над ур. м.

8b. *Q. infectoria* subsp. *boissieri* (Reut.) O. Schwarz, 1934, Feddes Repert. 33 : 336, quoad nom.; Мениц., 1984, Дубы Азии: 67, рис. 37. — *Q. boissieri* Reut., 1853, in Boiss., Diagn. Pl. Or., ser. I, 12 : 119. — *Q. mannifera* Lindl., 1840, Bot. Reg., Append.: 41. — *Q. petiolaris* Boiss., 1853, Diagn. Pl. Or., ser. 1. 12 : 120, non Benth., 1840. — *Q. syriaca* Kotschy, 1862, Die Eichen: tab. 1. — *Q. tauricola* Kotschy, 1862, l.c.: tab. 10. — *Q. pfoeffingeri* Kotschy, 1862, l.c.: tab. 23. — *Q. goedelii* Kotschy, Exs. n° 387. — *Q. polycarpos* Kotschy, Exs. n° 370. — *Q. lusitanica* subsp. *orientalis* var. *boissieri* A. DC., var. *leptocarpa* A. DC., var. *petiolaris* A. DC., var. *syriaca* A. DC. 1864, in DC. Prodr. 16, 2 : 18—19. — *Q. inermis* Kotschy, 1865, in Ungern u. Kotschy, Die Ins. Cypern: 216. — *Q. robur* var. *araxina* Trautv., 1873, Acta Horti Petrop. 2 : 587, p.p. — *Q. sessiliflora* var. *mannifera* (Lindl.) Boiss., 1879, Fl. Or. 4 : 1165. — *Q. lusitanica* Lam. var. *genuina* Boiss. p.p., var. *boissieri* (Reut.) A.DC., var. *petiolaris* A.DC., var. *latifolia* Boiss. 1879, l.c.: 1167. — *Q. infectoria* f. *grosseserrata* Wenz., 1886, Jahrb. Bot. Gart. Berlin, 4 : 194. — *Q. infectoria* var. *leptocarpa* Wenz. 1886, l.c.: 195. — *Q. infectoria* b. *boissieri* (Reut.) Guerke, 1897, in K. Richter u. Guerke, Pl. Eur. 2 : 69. — *Q. veneris* Kern., 1906, in C. K. Schneid., Ill. Handb. Laubholzk. 1 : 193. — *Q. infectoria* a. *genuina* Medw. (p.p.), b. *petiolaris* Medw., 1908, Дубы Кавк.: 37. — *Q. araxina* (Trautv.) Grossh., 1930, Фл. Кавк., изд. 1, 2 : 23. — *Q. boissieri* subsp. *latifolia* (Boiss.) O. Schwarz, 1936, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, 13, 116 : 17. — *Q. boissieri* subsp. *tauricola* (Kotschy) O. Schwarz, 1936, l.c.: 17. — *Q. boissieri* subsp. *petiolaris* (Boiss.) O. Schwarz, 1936, l.c.: 17. — *Q. microphylla* (Kotschy) Thiebaut, 1948, Bull. Soc. Bot. Fr. 95 : 19, non Nee, 1801. — *Q. infectoria* var. *syriaca* (Kotschy) Thiebaut, 1953, Fl. Lib.-Syr. 3 : 157. — *Q. infectoria* var. *boissieri* (Reut.) Thiebaut, 1953, l.c.: 157. — *Q. infectoria* var. *petiolaris* (Boiss.) Thiebaut, 1953, l.c.: 157. — *Q. boissieri* var. *petiolaris* (Boiss.) Zoh. 1961, Bull. Res. Couns. Isr. 9D : 165. — *Q. boissieri* var. *microphylla* (A. Camus) Zoh., 1961, l.c.: 165. — *Q. boissieri* var. *stenophylla* (Eig) Zoh., 1961, l.c.: 165. — *Q. boissieri* var. *latifolia* (Boiss.) Zoh., 1961, l.c.: 165.

Описан из северной Сирии (горный массив Акра) «in jugo Cassio Syriae borealis».

Кавказ: ЮЗ: Мегр.-Зан.

Юго-Зап. Азия (Турция: юг и юго-восток; Средиземноморский Левант; Иран: Загрос, на юго-восток до меридиана Бехбехана на его западных цепях и около 51° в.д. — на восточных).

9. *Q. pubescens* Willd. 1796, Berl. Baumzucht: 279; Мениц., 1984, Дубы Азии: 69, рис. 39. — *Q. lanuginosa* Lam., 1778, Fl. Fr. 2 : 209, nom. illeg. — *Q. pinnatifida* C. Gmel., 1826, Fl. Bad. 4 : 673.

Описан из Европы: «in Oestreich, Ungarn, England und Frankreich».

9a. *Q. pubescens* subsp. *pubescens*. — *Q. crispata* Stev., 1857, Bull. Soc. Nat. Moscou, 30 : 387. — *Q. brachyphylla* Kotschy, 1862, Die Eichen: tab. 9. — *Q. undulata* Kit., 1863, Linnaea, 32 : 354. — *Q. calcarea* Gandog. 1890, Fl. Eur. 21 : 44. — *Q. anatolica* Sosn. ex Bandin, 1952, Фл. Азерб. ССР, 3 : 114, nom. invalid., quoad plantas. — *Q. pubescens* subsp. *anatolica* auct. non O. Schwarz: Гроссг., 1945, Фл. Кавк., изд. 2, 3 : 58, nom. invalid.; Матикашвили, 1961, Дендрофл. Кавк. 2 : 220.

Восточная Европа. 3. (Днепр., Молд., Причерн.); К.

Кавказ: СЗЗ; ВК: Ман.-Сам. 0—500 м над ур. м.

Атл., Центр., Южн. и Юго-Вост. Европа, Средиз., Юго-Зап. Азия (Турция).

Sect. 2. *Cerris* Dumort.,[1] 1838, Arb. Frut. Brit. 3 : 1846. — *Aegilops* Reichenb., 1831, Fl. Germ. Excurs.: 177, sine statu. — Sect. *Eucerris* Oerst., 1867, Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjobenhavn, 1866, I : 75, nom. illeg. — Sect. *Erythrobalanopsis* Oerst. 1867, l.c.: 76. — Sect. *Castaneifolia* O. Schwarz, 1934, Feddes Repert. 33 : 322. — Sect.

---

[1] Единственное местонахождение *Q. cerris* L. в Закарпатье Ю. Л. Меницкий, очевидно, считал результатом культуры. — Прим. глав. редактора.

Vallonea O. Schwarz, 1934, l.c.: 322. — Sect. *Aegilops* (Reichenb.) O. Schwarz, 1936, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, 13, 116 : 19. — Subgen. *Complanatae* Djavanchir, 1967, Les chenes de l'Iran: 50, p.p., excl. typo [*Q. ilex* L.]. — Sect. *Oligandrae* Djavanchir, 1967, l.c.: 55, nom. invalid. — Sect. *Polyandrae* Djavanchir, 1967, l.c.: 123, nom. invalid.
Тип: *Q. cerris* L.

Subsect. 1. *Cerris* (Dumort.) Guerke, 1897, in K. Richter u. Guerke, Pl. Eur. 2 : 69. — Sect. *Eucerris* Oerst., 1867, Vidensk. Meddel. Naturh. Foren. Kjobenhavn, 1866, 1 : 75, p.p. nom. illeg. — Sect. *Vallonea* O. Schwarz, 1934, Feddes Repert. 33 : 324, p.p. — Subsect. *Eucerris* (Oerst.) Maleev, 1935, Бот. журн. 20, 2 : 162, p.p. nom. illeg. — Sect. *Oligandrae* Djavanchir, 1967, Les chenes de l'Iran: 55, p.p., nom. invalid. (descr. gall., sine indicat. typo).

10. *Q. castaneifolia* C. A. Mey., 1831, Verz. Pfl. Cauc.: 44; Мениц., 1984, Дубы Азии: 71, рис. 42. — *Q. aegilops* var. *castaneifolia* (C. A. Mey.) C. Koch, 1849, Linnaea, 22 : 329. — *Q. sintenisiana* O. Schwarz, 1935, Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin, 14 : 468.
Тип: «In sylvis montium Talusch. C. A. Meyer» (LE!).

10a. *Q. castaneifolia* subsp. *castaneifolia*. — *Q. castaneifolia* subsp. *aitchisoniana* A. Camus, 1934, Monogr. Quercus, Atl. I, Expl. Pl.: 45. — *Q. castaneifolia* subsp. *eucastaneifolia* A. Camus, 1936—1938, Monogr. Quercus, I : 552. — *Q. castaneifolia* subsp. *subrotundata* Djavanchir, 1967, Les chenes de l'Iran: 73. — *Q. castaneifolia* subsp. *triangularis* Djavanchir, 1967, l.c.: 75. — *Q. castaneifolia* subsp. *undulata* Djavanchir, 1967, l.c.: 77. — *Q. castaneifolia* subsp. *incurvata* Djavanchir, 1967, l.c.: 72.
Кавказ. Т.
Юго-Зап. Азия (Иран, северные склоны хр. Богровдага и Эльбурса).

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Государственной научно-технической программы «Биологическое разнообразие».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Клочихина Л. И. Новые данные о распространении *Quercus mongolica* (*Fagaceae*) в Забайкалье // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 9. С. 75—76.

Меницкий Ю. Л. Дубы Кавказа. Л., 1971. 196 с.

Меницкий Ю. Л. Обзор видов рода *Quercus* L. Евразии. Л., 1982. 58 с. (Комаровские чтения: Вып. 32).

Меницкий Ю. Л. Дубы Азии. Л., 1984. 316 с.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1531.

Флора Восточной Европы / Отв. ред. Н. Н. Цвелев. СПб., 2001. Т. 10. 670 с.

Schwarz O. Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. Dahlem bei Berlin. 1937. 200 S. (Feddes Repert.; S.-Beih. D. Lfg. 5).

SUMMARY

The synopsis of indigenous species and subspecies (21 taxon) of the family *Fagaceae* in presented, with the citation of the main synonymy, types and geographical distribution.

УДК 005:576.16:582.669.2 Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Г. А. Лазьков

НОВЫЙ ВИД *SILENE* (*CARYOPHYLLACEAE*) ИЗ СРЕДНЕЙ АЗИИ

G. A. LAZKOV. A NEW SPECIES OF *SILENE* (*CARYOPHYLLACEAE*) FROM MIDDLE ASIA

Биолого-почвенный институт НАН КР, Лаборатория флоры, Гербарий (FRU)
Бишкек
Поступила 12.02.2002

Описан новый вид *Silene neoladyginae* из Киргизии.
Ключевые слова: *Caryophyllaceae*, *Silene*, Средняя Азия, новый вид.

Новый вид рода *Silene* L. из Киргизии

Silene neoladyginae Lazkov sp. nov. — *S. ladyginae* Lazkov, 1993, Нов. сист. высш. раст. 29:67, nom. illeg. superfl., p. p. quoad typum, excl. paratypis.

Caudex multiceps, residius foliorum tectus, caulibus rosulantibus numerosis. Caules floriferi ad 40 cm alt., erecti, inferne asperi, superne glabri, viscidi. Folia inferiora 4—5 cm lg., 4—6 mm lt., lanceolata vel subspatulata, aspera, glauca. Inflorescentia racemosa. Bracteae 3 mm lg., lanceolatae, albo-paleaceo-marginatae, margine ciliatae. Flores sub anthesi cernui, in ramulis 5—20 mm lg., singuli-bini. Pedicelli 5—15 cm lg., glabri. Calyx 9—10 mm lg., 2 mm lt., tubulosus, glaber, secus nervos viridulus, dentibus triangularibus obtusiusculis, albo-paleaceo-marginatis, longe ciliatis. Petala 13—14 mm lg., limbo 6 mm lg., in lacinias linearis usque ad basin partito, ungue 7—8 mm lg., oblongo, margine vix ciliatae. Anthophorum 2 mm lg., pilosum. Capsula 8 mm lg., 4 mm lt., oblongo-ovoidea. Semina ignota.

Typus: «Jugum Ferganense, brachia declivis generalis borealis, montes Isfana, vallis fl. Karassu (systema fl. Naryn), 15 km ad orientem-boreali-orientem a pago Kara-kul, in rupibus ad septentrionem expositis, 1100 m s. m., 15 VII 1973, N 12580, G. Ladygina, S. Ikonnikov» (LE!, cum iso. 2!).

Affinitas: A *S. sussamyrica* Lazkov, cui affinis est, foliis asperis subspatulatis (nec glabris linearis) necnon unguibus ciliatis (non glabris) differt.

Каудекс многоглавый, покрытый остатками листьев, с многочисленными розетковидными побегами. Цветоносные стебли до 40 см дл., прямые, снизу шероховатые, сверху голые, клейкие. Нижние листья 4—5 см дл., 4—6 мм шир., ланцетные или почти лопатчатые, шероховатые, сизые. Соцветие кистевидное. Прицветники 3 мм дл., ланцетные, белопленчато-окаймленные, по краю реснитчатые. Цветки во время цветения поникающие, сидящие по 1—2 на веточках 5—20 мм дл. Цветоножки 5—15 мм дл., голые. Чашечка 9—10 мм дл., 2 мм шир., трубчатая, голая, вдоль жилок зеленовато окрашенная, с треугольными, туповатыми, белопленчато-окаймленными, длиннореснитчатыми зубцами. Лепестки 13—14 мм дл.; отгиб лепестка 6 мм дл., почти до основания разделенный на линейные доли; ноготок лепестка 7—8 мм дл., продолговатый, по краю слегка реснитчатый. Антофор 2 мм дл., опушенный. Коробочка 8 мм дл., 4 мм шир., продолговато-яйцевидная. Семена неизвестны.

Typus: «Тянь-Шань, отроги северного макросклона Ферганского хр., горы Исфана, долина р. Карасу (бассейн) р. Нарын в 15 км к ВСВ от с. Кара-Куль, в скалах сев. экспоз., 1100 м над ур. м., № 12580, 15 VII 1973, Г. М. Ладыгина, С. С. Иконников» (LE! cum iso. 2!).

Родство. От родственного вида *S. sussamyrica* Lazkov отличается шероховатыми, почти лопатчатыми (а не линейными, голыми) листьями, а также реснитчатым (а не голым) ноготком.

Примечание. Вид *S. ladyginae* Lazkov был описан с несколькими паратипами, и статья с описанием была сдана в печать. В дальнейшем, в более поздней другой статье, паратипы были отнесены к самостоятельному виду *S. sussamyrica* Lazkov. Однако из-за задержки в печати 1-й статьи название *S. sussamyrica* оказалось обнародованным раньше. Вследствие этого название *S. ladyginae* оказалось незаконным, так как оно включало в качестве паратипа тип *S. sussamyrica*. В результате потребовалось описание нового вида.

SUMMARY

The new species *Silene neoladyginae* Lazkov is described.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

УДК 582.26:581.4+582.26+581.9

© С. И. Генкал,[1] И. С. Трифонова [2]

ИНТЕРЕСНЫЕ И НОВЫЕ ДЛЯ РОССИИ ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *AULACOSIRA* (*BACILLARIOPHYTA*)

S. I. GENKAL, I. S. TRIFONOVA. NOTE WORTHY AND NEW FOR RUSSIA REPRESENTATIVES OF GENUS *AULACOSIRA* (*BACILLARIOPHYTA*)

[1] Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН
Борок, Ярославская обл.
[2] Институт озероведения РАН
Санкт-Петербург
Окончательный вариант получен 20.11.2001

По результатам электронно-микроскопического изучения представителей рода *Aulacosira* из водоемов разного типа и географического положения приведены новые данные о морфологических особенностях, экологии и местонахождении *A. alpigena*, *A. distans*, *A. lirata*, *A. pfaffiana*. Даются диагнозы 7 новых для флоры России представителей рода. Уточнено систематическое положение *Melosira distans* var. *humilis* Cleve-Euler.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Aulacosira*, Россия, морфология, экология, дополнения к флоре.

К настоящему времени в отечественной литературе накопилось значительное число публикаций, посвященных изучению морфологии отдельных представителей рода *Aulacosira* с использованием методов электронной микроскопии, их экологии и распространению. В основном они касаются широко распространенных в пресных водоемах России видов *Aulacosira ambiqua* (Grun.) Simonsen, *A. granulata* (Ehr.) Simonsen, *A. islandica* (O. Mull.) Simonsen, *A. subarctica* (O. Mull.) Haworth, а также имеющих ограниченный ареал — *A. baicalensis* (K. Meyer) Simonsen, *A. cataractarum* (Hust.) Simonsen, *A. italica* (Kütz.) Simonsen, *A. lirata* (Ehr.) Ross, *A. pfaffiana* (Reinsh) Krammer и описанных недавно новых таксонов — *A. crassipunctata* Krammer var. *kamtschatica* Lupik. et Genkal, *A. gusseviae* Genkal et Korneva, *A. uzonica* Genkal et Lupik. (Генкал, 1986, 1992, 1999; Генкал и др., 1986; Генкал, Корнева, 1986; Генкал, Поповская, 1991; Genkal, Popovskaya, 1991; Давыдова, Моисеева, 1992; Генкал и др., 1997; Генкал, Лупикина, 1998; Trifonova, Genkal, 2002). *A. distans* (Ehr.) Simonsen обычно относят к широко распространенным видам (Давыдова, Моисеева, 1992). Однако в водоемах России из многочисленных разновидностей *A. distans* (большинство из которых в последние годы были переведены в ранг вида) до сих пор зафиксировано всего 3 — *A. distans* var. *alpigena* (Grun.) Simonsen, *A. distans* var. *lirata* (Ehr.) Simonsen и *Melosira distans* var. *pfaffiana* (Reinsch) Grun. (Давыдова, Моисеева, 1992; Корнева, Генкал, 1996; Генкал, Лупикина, 1998).

Цель настоящей работы — уточнение таксономического состава рода *Aulacosira* водоемов России, морфологических особенностей, экологии и распространения его представителей.

Материал и методика

Материалом послужили пробы фитопланктона и обрастаний, собранные в 1963—1997 гг. из водоемов Чукотки (реки Ола, Марковка, озеро в тундре), Забайкалья и Прибайкалья (озера Большое, Давытчан, Номама, Фролиха), Северо-Запада России (озера Ладожское, Пертозеро, Нюк, Малое Луговое, реки Кемь, Вуокса, Оять, Свирь, Тулокса, Тулема), Вологодской обл. (оз. Темное), а также из голоценовых отложений кальдеры вулкана Узон (Камчатка).

Освобождение водорослей от органической части проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975). Для исследования препаратов водорослей использовали СЭМ «JSM-25S».

Результаты и обсуждение

В результате изучения полученных материалов выявлены редкие и новые для флоры России представители рода *Aulacosira*. Ниже приводятся их краткие описания, иллюстрированные оригинальными микрофотографиями (табл. I, II).

Aulacosira alpigena (Grun.) Krammer — *Melosira distans* var. *alpigena* Grun., *Aulacosira distans* var. *alpigena* (Grun.) Simonsen, *A. lirata* var. *alpigena* (Grun.) Haworth.

Створки 4.5—12.7 мкм в диам., 3.1—8.6 мкм выс. Загиб створки с наклонными и, как правило, закругленными рядами ареол, 12—20 рядов в 10 мкм, 16—28 ареол в 10 мкм. Отношение высоты загиба створки к ее диаметру составляет 0.26—1.83. Ареолы на поверхности створки отсутствуют или имеется только 1—2 маргинальных кольца, шейка относительно высокая, кольцевая диафрагма широкая. Соединительные шипы длинные, заостренные с боковыми отростками отходят от каждого ребра загиба створки (табл. I, *1, 2*).

В обрастаниях р. Олы, ручья около г. Магадан, р. Марковки у пос. Марково, в планктоне оз. Фролиха и р. Кемь. Все водоемы с низкой минерализацией и pH от 6.5 до 7.0.

Полученные количественные характеристики вида отличаются от литературных (см. таблицу). В нашем материале зафиксированы бо́льшие высота загиба створки и

Изменчивость признаков представителей рода *Aulacosira*
(по литературным данным)

Таксоны	Диаметр створки, мкм	Высота загиба створки, мкм	Отношение высоты загиба створки к диаметру	Число рядов ареол на загибе створки в 10 мкм	Число ареол в 10 мкм ряда	Источник
A. alpigena	4—15	4—7	0.35—1.0	15—22	15—22	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
A. distans var. *alpigena*	3—10	—	—	16—20	—	Давыдова, Моисеева, 1992
A. distans var. *nivaloides*	8—18	4—6	—	12—16	—	Siver, Kling, 1997
A. lacustris	10—28	6—11	—	13—26	—	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
A. lirata var. *alpigena*	4—11	36	—	15—24	—	Haworth, 1988
A. lirata	7—25	3—8	0.45—1.0	8—12	9—10	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
A. pfaffiana	4.5—23	3—10.5	0.25—0.80	12—15	16—18	То же
A. perglabra	8—14	2—4	—	—	—	Haworth, 1988
A. perglabra	8—17	2.8—4	0.24—0.35	—	—	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
A. tenella	5.1—5.9	3—4.2	—	—	—	Nygaard, 1956
A. tenuior	8—18	5—10	0.35—0.6	16—20	—	Krammer, 1991
A. tethera	6.5—14	2.5—4	—	11—16	—	Haworth, 1988

число ареол в 10 мкм, а также значительно бо́льшая вариабельность отношения высоты загиба створки к ее диаметру. В отечественной литературе приводятся электронно-микроскопические данные по *A. distans* var. *alpigena* (Давыдова, Моисеева, 1992 : 79—80; табл. 60, *2—4*), однако, по нашему мнению, приведенные авторами микрофотографии иллюстрируют *A. subarctica*, а не *A. alpigena*.

По данным Н. Н. Давыдовой и А. И. Моисеевой (1992), *A. distans* var. *alpigena* встречается по всей территории бывшего СССР вместе с типовой разновидностью. K. Krammer (1991) отмечал, что он никогда не встречал вместе *A. alpigena* и *A. distans*. То же отмечалось в работе E. Haworth (1988). В изученных нами водоемах *A. distans* также не встречена.

A. distans var. *nivaloides* (Camburn) Siver et Kling — *Melosira distans* var. *nivaloides* Camburn. Створки отчетливо выпуклые или вогнутые, 6.4—10 мкм диам. На створке ареолы крупные, расположенные по всей поверхности. Загиб створки 4.4—6.1 мкм выс., с прямыми рядами ареол, варьирующих по форме от круглых до овальных, 10—20 в 10 мкм, ареол в ряду 25—30 в 10 мкм. Кольцевидная диафрагма неглубокая. Шипы, заостренные с маленьким якореобразным концом и боковыми отростками, отходят от каждого третьего ребра загиба створки (табл. I, *3, 4*).

В планктоне р. Кемь и озер ее поймы, Ладожского оз., р. Тулемы. Минерализация воды 14—36 мг/л, pH 6.5—7.0.

Для водоемов России приводится впервые.

Наши данные по числу рядов ареол и особенно ареол в 10 мкм отличаются от приведенных в первоописании *A. distans* var. *nivaloides* (Camburn, Kingston, 1986), но соответствуют данным микрофотографий (СЭМ), опубликованных P. Siver и H. Kling (1997, figs. 79, 81, 82). Согласно последним авторам *A. distans* var. *nivaloides* встречается в слабо ацидных водоемах с низкой минерализацией.

A. humilis (Cleve-Euler) Genkal et Trifonova comb. nov. — *Melosira distans* var. *humilis* Cleve-Euler, Boh. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. Handl., 1951 : 21, fig. 11 *e—g*. Створки слегка выпуклые, 6.3—7.2 мкм в диам., 3.1—4.5 мкм выс. На лицевой части створки расположены крупные ареолы. Загиб створки состоит из серии параллельных желобов, чередующихся с ребрами, 10—12 в 10 мкм. Каждый желоб заканчивается на концах крупной ареолой, последние образуют 2 поперечных ряда, хорошо заметных в СМ. Кольцевидная диафрагма широкая. Шипы длинные, тонкие (табл. I, *5, 6*).

В планктоне р. Кемь и озер ее поймы, р. Вуокса, минерализация 14—38 мг/л, pH 6.5—7.2.

Для водоемов России приводится впервые.

В нашем материале диапазон изменчивости диаметра и высоты створки совпадал с указанным в диагнозе (Cleve-Euler, 1951), но наблюдалось большее число рядов ареол в 10 мкм. В литературе последних лет эта форма фигурировала под разными названиями — *A. distans* var. *humilis* (Cleve-Euler) Simonsen (Haworth, 1988) и *A. humilis* (Cleve-Euler) Simonsen (Siver, Kling, 1997), хотя R. Simonsen (1979) таких комбинаций не приводил.

Вид отмечен в некоторых озерах США (штат Коннектикут) при pH 5—6 и в арктических озерах Канады при pH 7—8 (Siver, Kling, 1997). Известны находки этого вида в осадках некоторых озер северо-запада Англии (Cumbria) (Haworth, 1988).

A. lacustris (Grun.) Krammer — *Melosira lyrata* var. *lacustris* Grun. Створки 7.3—17.8 мкм в диам. Ареолы на лицевой части створки обычно отсутствуют, иногда имеется маргинальное кольцо. Загиб створки 3.2—7.2 мкм выс., с прямыми рядами круглых ареол (16—25 в 10 мкм), которые у ямы имеют овальную форму. Кольцевидная диафрагма относительно небольшая. Шипы якореобразной формы отходят от каждого ребра (табл. I, *7, 8*).

Р. Кемь и озера ее поймы (планктон). Минерализация 14 мг/л, pH 6.5—7.0.

Для водоемов России приводится впервые.

В нашем материале створки отличались меньшей высотой загиба, но бо́льшим числом рядов ареол в 10 мкм на загибе створки (см. таблицу).

A. lirata (Ehr.) Ross — *Melosira lirata* (Ehr.) Kütz., *M. distans* var. *lirata* (Ehr.) O. Müller. Створки 11.3—28.5 мкм в диам., 6—16 мкм выс. Отношение высоты загиба створки к диаметру составляет 0.27—0.95. На загибе створки 7—10 рядов ареол в 10 мкм, в ряду 5—10 ареол в 10 мкм. Шипы имеют форму креста (табл. I, *9*).

Тундровое озеро (обрастания), в кальдере вулкана Узон (озерные отложения, Камчатка); озера Фролиха, Даватчан, Большое, Номама (планктон), оз. Нюк (планктон), р. Оять, Ладожское оз. Низкая минерализация, pH 6.2—7.0.

В нашем материале створки имели значительно бóльшую высоту загиба и меньшее число ареол в 10 мкм, чем приводится в литературе (см. таблицу).

A. perglabra (Oestrup) Haworth — *Melosira perglabra* Oestrup, *M. distans* var. *perglabra* Jorgensen, *M. lirata* var. *perglabra* (Oestrup) Florin. Створки 8.5—14.5 мкм в диам. На лицевой части створки ареолы расположены только в периферической зоне, образуя 1—3 кольца. Загиб створки высотой 2.7—3.1 мкм, ареолы отсутствуют. Кольцевидная диафрагма отсутствует. Шипы длинные, копьевидные (табл. II, *1, 2*).

В планктоне р. Кемь и озер ее поймы, оз. Нюк. Минерализация 14—25 мг/л, pH 6.2—7.0.

Для водоемов России приводится впервые.

Полученные нами количественные признаки не отличаются от литературных данных (см. таблицу). Этот редкий вид найден в олиготрофных, ацидных водоемах США и Канады (Siver, Kling, 1997) и в слабо ацидных водоемах Англии с pH 6.3—6.4 (Haworth, 1988).

A. pfaffiana (Reinsch) Krammer — *Melosira pfaffiana* Reinsch, *M. distans* var. *pfaffiana* Grun., *M. distans* var. *africana* O. Müll. Створки 6.4—20.7 мкм в диам., 2.2—7.8 мкм выс. На лицевой поверхности створки расположены крупные ареолы. Отношение загиба створки к диаметру составляет 0.21—0.83. На загибе створки прямые или слегка наклонные ряды ареол, 10—22 в 10 мкм, в ряду 10—25 ареол в 10 мкм. Кольцевидная диафрагма небольшая. Шипы длинные, заканчиваются небольшим шарообразным концом (табл. II, *3*).

В планктоне р. Кемь и озер ее поймы, оз. Нюк, оз. Темное. В обрастаниях тундрового озера. Низкая минерализация, pH 6.2—7.0.

По данным Krammer и Lange-Bertalot (1991) — космополит, встречается преимущественно в северо-альпийских водоемах.

A. tenella (Nygaard) Simonsen — *Melosira tenella* Nygaard, *M. distans* var. *tenella* (Nygaard) Florin. Створки 6.4—8.4 мкм в диам., 1.1—2.0 мкм выс. На лицевой поверхности створки расположены ареолы в концентрических рядах. Поверхность створки часто отделена от загиба створки гребнем, который частично образован на основе коротких зубцевидных шипов. На загибе створки расположено 2—3 ряда ареол. Кольцевидная диафрагма небольшая или отсутствует. Имеется 1—2 двугубых выроста, расположенных около шейки (табл. II, *4, 5*).

В планктоне рек Вуокса, Кемь, Тулокса; Ладожского оз., оз. Малое Луговое. Минерализация 14—38 мг/л, pH 5.8—7.0.

Для водоемов России приводится впервые.

По данным G. Nygaard (1956), диаметр створки варьирует от 5.1 до 5.5 мкм, высота от 3 до 4.2 мкм. По другим источникам диаметр этого вида может изменяться от 4 до 11 мкм (Camburn, Kingston, 1986). В нашем материале значения минимальной высоты загиба створки совпали с данными Siver, Kling (1997).

Согласно литературным данным — ацидофильный вид, приуроченный к водоемам с pH 4—6 (Nygaard, 1956; Camburn, Kingston, 1986). В США был отмечен в олиготрофных или слабо эвтрофных водоемах с pH 5—7 (Siver, Kling, 1997).

A. tenuior (Grun.) Krammer — *Melosira lyrata* var. *lacustris tenuiores* Grun., *A. subarctica* O. Mull. (Генкал и др., 1997; табл. I, *1—4*). Створки диаметром 6.6—23 мкм, 1.7—4.7 мкм выс. На поверхности створки расположены небольшие ареолы.

На загибе створки ареолы в прямых рядах, 9—20 в 10 мкм. Кольцевидная диафрагма относительно широкая. Шипы короткие, заостренные (табл. II, *6—8*).

В планктоне рек Вуокса, Тулокса, Кемь и Ладожского оз. Минерализация 14—38 мг/л, pH 6.5—7.2.

Для водоемов России приводится впервые.

В нашем материале створки отличались бо́льшим диаметром, меньшей высотой и более низким числом рядов ареол на загибе в 10 мкм, чем в диагнозе (см. таблицу).

A. tethera Haworth. Створки 6.6—11.8 мкм диам., 2.5—3.6 мкм выс. На поверхности створки ареолы находятся в маргинальном кольце. На загибе створки ареолы расположены в прямых или слегка наклонных рядах, 14 в 10 мкм. Шейка небольшая. Имеется 2—3 двугубых выроста. Шипы якоревидные (табл. II, *9*).

В планктоне рек Вуокса, Кемь, Свирь. Минерализация 14—38 мг/л, pH 6.5—7.0.

Для водоемов России приводится впервые.

Согласно литературным данным, встречается в ацидных водоемах с pH 4.4—5.3, но отмечена и при pH 6.3—6.9 (Haworth, 1988).

В результате проведенного исследования нами выявлены 6 видов и 1 разновидность новых для флоры России представителей рода *Aulacosira*. Уточнены диапазоны изменчивости некоторых морфологических признаков ряда таксонов, получены новые данные об их распространении и экологии. Все новые для флоры России виды и разновидности рода *Aulacosira* (*A. alpigena*, *A. distans* var. *nivaloides*, *A. humilis*, *A. lacustris*, *A. perglabra*, *A. tenella*, *A. tenuior*, *A. tethera*) относятся к кругу форм *Aulacosira distans*, хотя сам этот вид нами не встречен. Не был отмечен этот вид и при электронно-микроскопическом изучении видов рода *Aulacosira* из водоемов Волжского бассейна (Генкал, 1992) и водоемов Северо-Запада России (Trifonova, Genkal, 2002).

Aulacosira distans (Ehr.) Simonsen var. *distans*. Согласно литературным данным (Давыдова, Моисеева, 1992), створки 4—20 мкм в диам. Ареолы на лицевой части створки крупные, беспорядочно расположенные, иногда в тангенциальных рядах. Загиб 2—4.5 мкм выс., с продольными рядами ареол, 11—15, волнистыми поперечными рядами, 13—17 в 10 мкм, заходящими на основание шипов. Соединительные шипы небольшие, притупленные. Эти данные совпадают с данными Krammer, Lange-Bertalot (1991). Результаты подробного изучения типового материала с помощью СЭМ (Crawford, Likhoshway, 1999 : 246) показали, что створки имеют диаметр 4—20 (35?) мкм, высоту 8—10 мкм. Ареолы на загибе створки в прямых или слегка закрученных рядах. На «разделяющих» створках шипы отсутствуют и граница загиба створки с ее поверхности имеет вид закругления. «Соединяющие» створки имеют простые, заостренные шипы, основания которых расположены между рядами ареол загиба створки. Кольцевидная диафрагма составляет 1/3—1/2 диам. Двугубые выросты многочисленные и расположены рядом с кольцевидной диафрагмой. Однако наши измерения высоты загиба створки по приведенным в этой работе (Crawford, Likhoshway, 1999; fig. 19) микрофотографиям показали, что минимальное значение высоты загиба створки соответствует не 8, а 3.1 мкм, а число рядов ареол на загибе створки варьирует от 14 до 18, что превышает значения, приведенные авторами.

В отечественной литературе (Давыдова, Моисеева, 1992; табл. 59, 14, 17) к этому виду относят формы, которые, на наш взгляд, представляют собой *A. subarctica* и *A. islandica*. Krammer (1991) приводит в качестве иллюстраций *A. distans* панцири, исследованные из типового материала и других водоемов, однако многие из них не относятся к кругу форм этого вида (figs. 26, 28, 32—34 и др.), что отмечено и другими исследователями (Crawford, Likhoshway, 1999). В работе Siver, Kling (1997; figs. 72—74) на иллюстрациях с *A. distans* также показан другой представитель этого рода. Как считает Krammer (1991), *A. distans* обильна во многих ископаемых пресноводных образцах и редко встречается в современных водоемах. Это подтверждается и результатами наших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Балонов И. М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. С. 87—91.

Генкал С. И. К морфологии и систематике некоторых пресноводных видов рода *Melosira* Ag. (*Bacillariophyta*) // Биол. внутр. вод. Л., 1986. С. 17—22.

Генкал С. И. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги // СПб., 1992. 128 с.

Генкал С . И. *Aulacosira italica*, *A. valida*, *A. subarctica* и *A. volgensis* sp. nov. (*Bacillariophyta*) в водоемах России // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 5. С. 40—46.

Генкал С. И., Балонов И. М., Корнева Л. Г. Морфология и таксономия *Melosira islandica* O. Müll. (*Bacillariophyta*) // Биол. внутр. вод. 1986. № 72. С. 14—21.

Генкал С. И., Иешко Т. А., Чекрыжева Т. А. Материалы к флоре *Bacillariophyta* водоемов Карелии. Пертозеро. I. *Centrophyceae* // Альгология. 1997. Т. 7. № 3. С. 297—300.

Генкал С. И., Корнева Л. Г. Новые данные к морфологии панциря *Melosira italica* (Ehr.) Kütz. (*Bacillariophyta*) // Биол. внутр. вод. 1986. № 71. С. 16—19.

Генкал С. И., Лупикина Л. Г. Новые и редкие виды *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) из кальдерных озер Камчатки // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 2. С. 104—110.

Генкал С. И., Поповская Г. И. К морфологии и экологии *Aulacosira baicalensis* (*Bacillariophyta*) // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 2. С. 292—293.

Давыдова Н. Н., Моисеева А. И. Род *Aulacosira* Thw. // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). СПб., 1992. Т. II. Вып. 2. С. 76—85.

Корнева Л. Г., Генкал С. И. Новые и интересные диатомовые водоросли из разнотипных озер Дарвинского заповедника (Вологодская область) // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 2. С. 15—20.

Camburn K. E., Kingston J. C. The genus *Melosira* from softwater lakes with special reference to northern Michigan, Wisconsin and Minnesota // Diatoms and lake acidity. Dordrect. 1986. P. 43—73.

Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland // Boh. Kgl. Sven. Vetenskapsakad. Handl. 1951. Bd 2. N 1. S. 3—163.

Crawford R. M., Likhoshway Y. The frustule structure of original material of *Aulacosira distans* (Ehrenberg) Simonsen // Diatom Research. 1999. Vol. 14. N 2. P. 239—250.

Genkal S. I., Popovskaya G. I. New data on the frustule morphology of *Aulacosira islandica* (*Bacillariophyta*) // Diatom Res. 1991. Vol. 6. N 2. P. 255—266.

Haworth E. Distribution of diatom taxa of the old genus *Melosira* (now mainly *Aulacosira*) in Cumbrian waters // Algae and aquatic environment. Bristol, 1988. P. 138—168.

Krammer K. Morphology and taxonomy in some taxa of the genus *Aulacosira*. II. *Aulacosira distans* and similar taxa // Nova Hedwigia. 1991. Bd 53. P. 477—496.

Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil. 3: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae* // Süsswasserflora von Mitteleuropa. Jena, 1991. 576 S.

Nygaard G. Ancient and recent flora diatoms and *Chrysophyceaceae* in Lake Gribso // Folia Limnologica Scandinavica. 1956. Vol. 8. P. 32—262.

Simonsen R. The diatom system: ideas on phylogeny // Bacillaria. 1979. Vol. 2. P. 9—71.

Siver P. A., Kling H. Morphological observations of *Aulacosira* using scanning electron microscopy // Can. Jour. Bot. 1997. Vol. 75. P. 1807—1835.

Trifonova I., Genkal S. Species of the genus *Aulacosira* Twaites in lakes and rivers of the Russian North-West (distribution and ecology) // Proc. the 16 Intern. Diatom Simposium. Athens. 2002.

SUMMARY

On the basis of results of an electron-microscopic study of the genus *Aulacosira* representatives from waterbodies of different type and geographical position, data on the morphological and ecological features are presented, new localities of *A. alpigena*, *A. distans*, *A. lirata*, *A. pfaffiana* are cited. Diagnoses of 7 taxa new for the *Bacillariophyta* flora of Russia are given. Taxonomic status of *Melosira distans* var. *humilis* Cleve-Euler is specified.

УДК 581.9(479) Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Н. Н. Портениер,[1] А. С. Солодько[2]

ДОПОЛНЕНИЯ К ФЛОРЕ РОССИЙСКОГО ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ

N. N. PORTENIER, A. S. SOLODJKO. ADDITIONS TO FLORA OF RUSSIAN WESTERN TRANSCAUCASIA

[1] Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2,
факс (812) 234-45-12, e-mail: portenie@herb.bin.ras.spb.ru
[2] Сочинский отдел Русского географического общества РАН
Музей истории Хостинского района Сочи
Поступила 12.02.2002

Сообщается о нахождении на территории Российского Западного Закавказья 37 видов покрытосеменных растений, многие из которых (*Silene cserei*, *Sedum annuum*, *Sorbus kusnetzovii*, *Astragalus oreades*, *Jurinea iljinii*, *Cyperus glomeratus*, *Carex pseudocyperus* и др.) приводятся впервые для этого региона; *Genista kolakowskyi* — впервые для территории России, для некоторых редких в Западном Закавказье видов указываются новые местонахождения. Затрагиваются некоторые спорные вопросы систематики кавказских представителей родов *Chamaecytisus* и *Genista*. Из флоры региона исключается *Genista suanica*. Публикуется новая номенклатурная комбинация *Chamaecytisus colchicus* (Albov) Portenier.

Ключевые слова: покрытосеменные растения, Западное Закавказье, флористические находки.

В результате полевых флористических исследований Российского Западного Закавказья, проводимых совместно с Сочинским отделом Русского географического общества (РГО), за последние годы обнаружены местонахождения большого числа редких видов, многие из них ранее не приводились для данного региона. Часть этих материалов уже учтена, включена разными авторами в публикации обработок отдельных семейств и родов для «Конспекта флоры Кавказа» (часто без указания конкретных местонахождений), но многие находки еще не опубликованы, о наиболее интересных из них и сообщается в этой статье. При обработке отдельных таксонов для «Конспекта флоры Российского Западного Закавказья» сделаны уточнения по их номенклатуре и географии, часть которых также нашла отражение в данной публикации. Флористические районы Кавказа приняты согласно районированию, разработанному А. Л. Тахтаджяном и Ю. Л. Меницким (Меницкий, 1991). Все цитируемые гербарные материалы собраны на территории Туапсе-Адлерского флористического района (Российское Западное Закавказье) и хранятся в Кавказском секторе Гербария Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE), дублеты некоторых сборов имеются в Музее истории Хостинского района Сочи.

Caryophyllaceae

Silene cserei Baumg. — Хостинский р-н Большого Сочи, среднее течение р. Агура, урочище Орлиные Скалы, выступы и расщелины известняковых скал, alt. 300—350 m. s. m., 29 VIII 1997, № 3455-19, Н. Портениер. Этот восточно-субсредиземноморский вид на Кавказе довольно редок, известен из немногих пунктов, для Туапсе-Адлерского флористического района приводится впервые. В Северо-Западном Закавказье *S. cserei* замещается очень близким крымско-новороссийским эндемиком *S. crispata* Stev., видовая самостоятельность которого весьма сомнительна. Абхазские популяции *S. cserei* были приняты как *S. alexeji* Kolak. (Колаковский, 1980 : 173), самостоятельность этого вида монографом рода Г. А. Лазьковым (1996) не признана. В Турции *S. cserei* известен из одного местонахождения и также выделен в качестве самостоятельного эндемичного таксона *S. cserei* subsp. *aeoniopsis* (Bornm.) Chowdh. [=*S. aeoniopsis* Bornm.] (Coode, Cullen, 1967). Дизъюнктивный ареал, наличие некоторых отличий между локальными расами свидетельствуют о древности вида, который в нашем регионе явно является реликтом, по крайней мере, послеледникового оптимума голоцена, а скорее всего и более раннего времени.

В последней обработке кавказских представителей рода *Silene* L. (Лазьков, 1996) для Туапсе-Адлерского региона не приведены *Silene italica* (L.) Pers. и *S. multifida* (Adams) Rohrb., которые здесь не являются редкими видами. Местообитания *S. multifida* приурочены преимущественно к верхней границе лесного пояса, где он встречается на лесных полянах, опушках, в высокотравье, а *S. italica* широко распространен от приморской полосы до субальпийских высот на открытых каменистых и щебнистых склонах, скалах. В качестве примеров конкретных местонахождений процитируем по одному сбору : *Silene italica* — Адлерский р-н Большого Сочи, хр. Аибга, урочище Первый Балаган, открытые известняковые скальные обнажения в поясе пихтовых лесов, alt. 1600 m. s. m., 27 VII 1997, № 3218-10, Н. Портениер. *Silene multifida* — Адлерский р-н Большого Сочи, хр. Аибга, между Первым и Вторым Балаганами, по верхней границе леса на поляне с высокотравьем, alt. ca. 1700 m. s. m., 23 VII 1997, № 3213, Н. Портениер.

Brassicaceae

Cardaria propinqua (Fisch. et C. A. Mey.) N. Busch — Лазаревский р-н Большого Сочи, Чемитоквадже, берег моря, травянистый склон, 1 VI 1995, А. Солодько; правобережье низовий р. Сочи, водораздельный хребет около пансионата «Нева», поляны, пустырь, 3 VII 1995, он же. Заносный ирано-туранский вид, ранее для Туапсе-Адлерского флористического района не приводился.

Coronopus didymus (L.) Sm. — Лазаревский р-н Большого Сочи, устье р. Псезуапсе, пойменная терраса, галечники, 28 VI 1992, А. Солодько. Крайняя северная точка распространения вида на Кавказе, ранее этот заносный вид для нашего региона не указывался.

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC. — Лазаревский р-н Большого Сочи, устье р. Аше, на ж.-д. насыпи, 23 V 1993, А. Солодько. Заносное растение, ранее для нашего региона не приводилось.

Lepidium latifolium L. — Лазаревский р-н Большого Сочи, устье р. Свирской, ж.-д. насыпь у моря, 25 VI 1992, А. Солодько. Заносный древнесредиземноморский вид, ранее для района не указывался.

Lobularia maritima (L.) Desv. — Адлерский р-н Большого Сочи, Имеретинская низменность, на песках штормового вала у пограничной вышки, 23 V 1994, А. Солодько. Заносный средиземноморский вид, для района указывается впервые.

Myagrum perfoliatum L. — Хоста, приморские склоны г. Ахун, у ж.-д., 23 VI 1999, А. Солодько. Для Туапсе-Адлерского флористического района ранее не приводился.

Crassulaceae

Sedum annuum L. — Адлерский р-н Большого Сочи, южное подножие г. Аибга-3, скалы, выше лесного пояса, alt. 2100—2200 m. s. m., 18 VII 1997, № 3063-2, Н. Портениер. Распространение на Кавказе этого кавказско-европейского аркто-монтанного вида приурочено в основном к центральной и восточной части Большого Кавказа, встречается он также в Армении и Аджарии. На Северном Кавказе этот вид не известен западнее бассейна р. Терек, а на южном макросклоне Большого Кавказа до сих пор не приводился западнее бассейна р. Ингури. Вероятно, впервые в районе исследования вид был обнаружен А. А. Лебедевой, гербарный сбор которой из окр. оз. Кардывач (без определения, без даты и более точного указания места сбора) передан ею в Гербарий БИН в 1997 г. Нахождение *Sedum annuum* на хр. Аибга является крайней западной точкой кавказской части его ареала. Этот вид пока не известен из Абхазии (Колаковский, 1982; Колаковский и др., 1995), но вероятность нахождения его там очень велика, так как обнаруженное нами местообитание находится близ границы с Абхазией. Местонахождения *Sedum annuum* в нашем регионе, скорее всего, реликтовые, свидетельствующие о его некогда (вероятно, во время послеледникового оптимума голоцена или даже в плейстоцене) более широком распространении на Кавказе.

Rosaceae

Sorbus kusnetzovii Zinserl. — Верховье р. Мзымта, окр. оз. Кардывач, южные склоны горы Лоюб, каменистая осыпь по верхней границе субальпийского криволесья, alt. ca. 2000 m. s. m., 23 VIII 1996, Н. Портениер. Довольно редкий, вероятно восточно-субсредиземноморский, вид для Туапсе-Адлерского региона ранее не приводился. Ближайшие местонахождения — горы Закан (locus classicus) и Тыбга (Бело-Лабинский флористический район), а в Западном Закавказье известен из Мегрелии (Габриэлян, 1978 : 40). Вероятно, встречается и в Абхазии, но достоверных сведений об этом нет.

Fabaceae

Astragalus oreades C. A. Mey. — Адлерский р-н Большого Сочи, гора Ачишхо, нижний водопад, поляна на надпойменной террасе, 5 VIII 1992, А. Солодько; Адлерский р-н Большого Сочи, хр. Аибга, г. Каменный Столб, разнотравный субальпийский луг на южном склоне, 14 VIII 1992, он же. Кроме того, есть гербарный сбор Лебедевой из окр. оз. Кардывач (без определения, без даты и более точного указания места сбора), переданный коллектором Гербарию БИН в 1997 г. Ранее для Туапсе-Адлерского региона данный вид не указывался, не приводится он и Р. Н. Семагиной (1999) для флоры Кавказского заповедника. Местонахождения, о которых здесь сообщается, являются крайними северо-западными точками ареала этого высокогорного кавказско-эвксинского вида.

Chamaecytisus hirsutissimus (K. Koch) Czerep. — Гербарные материалы этого вида из нашего региона свидетельствуют о его значительном полиморфизме. О. Н. Дубовик, судя по оставленным ею в Гербарии БИН (LE) определениям, вероятно, признавала самостоятельность *Cytisus colchicus* Albov и, кроме того, намечала к описанию еще *C. gagnidsei* Dubovik (in herb.) и *C. kolakovskii* Dubovik (in herb.). Р. М. Середин (1976) описал из окр. Джубги *C. ponomarjovii* Seredin, отличия которого от *Ch. hirsutissimus* s. str. не указал, и обнаружить их не удалось. В протологе приводятся отличия описываемого вида от *C. caucasicus* Grossh., от которого он действительно отличается. Некоторые современные авторы придерживаются широкого понимания вида; так, P. E. Gibbs (1970a) в обработке рода для «Flora of Turkey...» рассматривает *Ch. hirsutissimus* в качестве синонима *Ch. hirsutus* (L.) Link. Расовая структура этого сложного комплекса микровидов пока не может считаться удовлетворительно выясненной, согласиться как с очень широким, так и с очень дробным пониманием видов нет оснований, необходимы дальнейшие таксономические исследования.

В пределах исследуемой территории различаются 2 расы: высокогорная — **Chamaecytisus colchicus (Albov) Portenier comb. nov.** [*Cytisus colchicus* Albov, 1895, Prodr. fl. Colch.: 53], описанная с высокогорий Абхазии и Мегрелии; тип, вероятно, в Женеве (G), обитает на высотах от 900 до 2200 m. s. m. по сухим открытым крутым склонам, скалам, в сосняках из *Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch, и низкогорная — *Ch. hirsutissimus* (K. Koch) Czerep. s. str. [=*Ch. ponomarjovii* (Seredin) Czer.], описанная с черноморского побережья Турции, в своем обитании приурочена к сухим открытым приморским склонам. Эти расы несколько отличаются по характеру опушения, габитусу и более или менее разобщены территориально, но уверенности в видовой самостоятельности *Ch. colchicus* нет, как не было ее и у Н. А. Альбова (1895). Ареал *Ch. colchicus*, вероятно, не выходит или почти не выходит за пределы

Эвксинской провинции. *Ch. hirsutissimus* близок к понтическому *Ch. ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klásková, замещающей эвксинской (? или восточно-субсредиземноморской) расой которого он, вероятно, и является. *Ch. ruthenicus* s. str. в нашем регионе практически полностью замещается *Ch. hirsutissimus*, лишь в районе Лазоревской и севернее, наряду с *Ch. hirsutissimus*, встречаются переходные формы, которые можно отнести к *Ch. ruthenicus*.

Genista kolakowskyi Sachok. — Адлерский р-н Большого Сочи, южное подножие горы Дзыхра, обнажения известняковых скал (скально-лесной комплекс), alt. ca 900 m. s. m., 18 VIII 1998, № 3063-2, Н. Портениер. Ранее этот вид для территории России не приводился и был известен как узколокальный эндемик Абхазии (Колаковский, 1985 : 65). Надо заметить, что видовая самостоятельность *G. kolakowskyi* весьма сомнительна, скорее всего это лишь разновидность или форма *G. tinctoria* L. Основной отличительный признак *G. kolakowskyi* — опушенные завязи и плоды у большей части особей популяции.

G. suanica Schischk. — Вопрос о распространении этого вида в исследуемом регионе остается не совсем решенным и требует дальнейшего изучения. Гербарный сбор, на основе которого *G. suanica* приводится для Большого Сочи: «Шоссе в Красную Поляну, известняковые скалы, теснина Ахцу, 29 V 1925, В. Штейп», определенный коллектором как *G. patula* Bieb. и переопределенный А. А. Гроссгеймом (in herb., 1945) как *G. suanica*, с чем, судя по всему, была согласна и Дубовик, отнесен нами к *G. tinctoria*, хотя и не типичен для последнего, что, скорее всего, обусловлено не совсем благоприятными, специфическими условиями обитания. Особи из ущелья Ахцу наличием многочисленных бесплодных побегов весьма близки и к *G. abchasica* Sachok. (узколокальный эндемик близлежащих районов Абхазии), тогда как сходство их с *G. suanica* менее выражено. Если признавать самостоятельность *G. suanica*, то рассматривать его, вероятно, следует значительно уже, чем это делает Дубовик (1991), которая включает в него *G. glaberrima* Novopokr., доводя тем самым до окр. Новороссийска ареал высокогорной расы из Сванетии. Таким образом, *G. suanica* должен быть исключен из флоры Туапсе-Адлерского флористического района.

Примечание. В высокогорьях региона, преимущественно в субальпийском поясе, обитает *G. humifusa* L. Этот полиморфный вид описан из Малой Азии, его объем пока также не может считаться удовлетворительно установленным, тем более что монограф рода Gibbs (1970б) рассматривает *G. humifusa* в качестве синонима *G. tinctoria*. Причины такой трактовки не совсем ясны, но видовая обособленность, самостоятельность расы, обитающей в Западном Закавказье, не вызывают сомнений. В исследуемом районе этот высокогорный вид варьирует значительно меньше, чем это имеет место в Абхазии и Северо-Западном Закавказье, из последнего описаны эндемичные расы: *G. lypskyi* Novopokr. et Schischk. и ее голая форма — *G. glaberrima* Novopokr., видовая обособленность которых сомнительна.

Glycyrrhiza echinata L. — Адлерский р-н Большого Сочи, устье р. Псоу, правый берег, пески на морском берегу, 11 IX 1993, А. Солодько; правобережье низовий р. Сочи, водораздел хребта около пансионата «Нева», поляны, пустырь, 3 VII 1995, он же. Ранее для Большого Сочи не указывался. В исследуемом районе этот, более характерный для степной зоны, вид встречается, вероятно, только в качестве заносного растения.

Oxalidaceae

Oxalis latifolia Kunth — Адлер, дендрарий совхоза «Южные культуры», 2 VII 1973, А. Бородина. На Кавказе это заносное американское растение ранее было известно только из Абхазии (Федоров, 1962 : 32, sub nom. *Oxalis violacea* L.; Колаковский, 1985 : 42, sub nom. *Jonoxalis violacea* Small) .

Xanthoxalis stricta (L.) Small — Ущелье р. Мзымта, близ устья р. Пслух, на обочине дороги в широколиственном лесу, alt. ca. 700 m. s. m. 28 VIII 1996, Н. Портениер. Ранее это заносное американское растение для региона не указывалось.

Apiaceae

Scandix pecten-veneris L. — Лазаревский р-н Большого Сочи, Солоники, у ж.-д. насыпи, 13 V 1994, А. Солодько; Лазаревский р-н Большого Сочи, Якорная Щель, на ж.-д. насыпи, 26 V 1995, он же. Заносное растение, ранее для Туапсе-Адлерского флористического района не указывалось.

Rubiaceae

Asperula lipskyana V. I. Krecz. — Лазаревский р-н Большого Сочи, Магри, подножие осыпи глинистых сланцев близ ж.-д., 2 VIII 1997, № 3288-13, Н. Портениер. Крайняя южная точка распространения этого субэндемика Северо-Западного Закавказья. В обработке кавказских представителей семейства (Михеев, 1992) для Западного Закавказья не приводится.

Gentianaceae

Gentianella umbellata (Bieb.) Holub — Адлерский р-н Большого Сочи, вершина горы Аибга-3, alt. 2450 m. s. m., скальная поверхность известняков с разреженным травяным покровом, 20 VII 1997, № 3113-7, Н. Портениер.

Во «Флоре Кавказа» (Долуханов, 1967 : 215) и в последней обработке семейства для «Конспекта флоры Кавказа» (Цвелев, 1993 : 137) этот вид не приводится для Западного Закавказья и гербарных материалов из этого региона в БИН до сих пор не было. Вероятно, впервые *G. umbellata* была найдена здесь еще в 1924 г. А. А. Приступой (1926 : 51, sub nom. *Gentiana aurea* L.), но этих гербарных материалов в БИН нет, и если таковые существуют, то, скорее всего, они хранятся в Ростовском ун-те (RV). Кроме того, этот вид указывается Семагиной (1999 : 90) для Кавказского заповедника, в том числе и для его закавказских территорий, но ближайшим, достоверно известным, является местонахождение в верховье р. Большая Лаба. Нахождение этого кавказского (если принимать его s. str.) высокогорного вида на хр. Аибга является крайней западной точкой его ареала. *G. umbellata* не известен из Абхазии (Колаковский, 1982; Колавковский и др., 1995), но вероятность его нахождения там велика.

Попутно следует отметить, что здесь же, на горе Аибга-3, практически вместе с *Gentianella umbellata*, но на более задернованных местах, обитает *Gentiana aquatica* L. Этот вид довольно редок в Западном Закавказье, но, вероятно, не настолько, как это можно предположить по имеющимся немногочисленным гербарным материалам. До сих пор в БИН сборов *G. aquatica* из Туапсе-Адлерского флористического района не было, нет их и из Абхазии, для которой этот вид приводится только для хр. Берчиль (Колаковский, 1986; Колаковский и др., 1995).

Campanulaceae

Campanula sarmatica Ker Gawl. s. str. — Верховье р. Мзымта, окр. оз. Кардывач, южный склон горы Лоюб, на скалах, alt. ca. 2400—2500 m. s. m., 24 VIII 1996, Н. Портениер. Эндемик Большого Кавказа. В последней обработке кавказских представителей рода *C. sarmatica* s. str. для Западного Закавказья не указывается (Oganesian, 1995 : 286). Данная находка свидетельствует о том, что в районе исследования этот вид не полностью замещается близким *C. woronowii* Char., который приурочен преимущественно к известняковым горным массивам, тогда как *C. sarmatica* s. str., видимо, предпочитает неизвестняковые горные породы.

Asteraceae

Jurinea iljinii Grossh. — Адлерский р-н Большого Сочи, седловина хр. Аибга восточнее вершины горы Аибга-3, скалистые склоны, alt. ca. 2350 m. s. m., 19 VII 1997, № 3067-3, Н. Портениер. Для Закавказья этот вид ранее не приводился, был известен как локальный эндемик бассейна р. Уруп и указывался для верховья р. Маруха (Галушко, 1980 : 206; Чернева, 1994 : 119). Следует заметить, что здесь же, на горе Аибга-3, но чаще, и, видимо, на иных горных породах, встречается *J. venusta* Iljin. Этот тоже локально распространенный микровид, кроме locus classicus (верховье р. Малая Лаба), известен пока только с хр. Аибга.

Asparagaceae

Asparagus verticillatus L. — Хостинский р-н Большого Сочи, среднее течение р. Агура, урочище Орлиные Скалы, заросли кустарников на сухих известняковых скалах, alt. 300—350 m. s. m., 29 VIII 1997, № 3462-19, Н. Портениер. Ареал этого восточно-субсредиземноморского вида простирается от Румынии и Болгарии до Горной Туркмении и от Тернопольской обл. Украины и Ергеней до Турции, Северного Ирака и Ирана. Вид довольно обычен на Северном Кавказе и в Северо-Западном Закавказье, но редок в Западном Закавказье. Для флоры Большого Сочи ранее не указывался, гербарных сборов в БИН из этого района до сих пор не было. Не приводится *A. verticillatus* и во «Флоре Абхазии» (Колаковский, 1986; Колаковский и др., 1995), но указывался для Абхазии Гроссгеймом (1940, 2 : 181, карта 208). Гербарных материалов этого вида с территории Абхазии в БИН нет. Характер распространения *A. verticillatus* на Кавказе позволяет предположить, что в северной части Западного Закавказья он является реликтом, скорее всего, послеледникового оптимума голоцена, хотя, вероятно, он обитал здесь и ранее — в межледниковые эпохи, а может быть, и в третичное время. Основным фактором, препятствующим более широкому его распространению в Западном Закавказье, в настоящее время, возможно, является высокая влажность климата.

Cyperaceae

Eleocharis austriaca Hayek — Верховье бассейна р. Шахе, Белореченский перевал, сфагновое болото, alt. ca. 1700 m. s. m., 10 VIII 1997, № 3314-5, Н. Портениер. Евро-сибирский вид, редкий в западной части Большого Кавказа, гербарных сборов в БИН из нашего региона до сих пор не было. Указывался И. С. Косенко (1970 : 504) для верховий рек Белой и Шахе, но Семагиной (1999) не приводится для флоры Кавказского заповедника. Здесь же нами собран и *E. palustris* (L.) Roem. et Schult., который также не указан для заповедника, и гербарных сборов в БИН из исследуемого региона до сих пор не было.

Cyperus glomeratus L. — Адлерский р-н Большого Сочи, Нижне-Имеретинская бухта, берег пруда в устье р. Псоу, 4 IX 1994, А. Солодько. Довольно широко распространенный на Кавказе вид, но для района исследования ранее не указывался.

Carex capitellata Boiss. et Bal. — Адлерский р-н Большого Сочи, южное подножие горы Аибга-3 между третьим и четвертым балаганами, болотистый берег ручья, alt. ca. 2100 m. s. m., 18 VII 1997, № 3048-2, Н. Портениер. Новое местонахождение этого, довольно редкого, кавказско-эвксинского вида, гербарных материалов которого из изучаемого региона в БИН до сих пор не было.

Carex kotschyana Boiss. et Hohen. — Верховье бассейна р. Шахе, гора Большая Чура, болото № 6 в истоках р. Бзыч, 24 VI 1994, А. Солодько. В исследованном регионе этот, вероятно кавказско-армено-иранский, вид известен пока только с горы

Большая Чура. Ближайшие местонахождения — в бассейне р. Белой, тогда как в Западном Закавказье этот вид достоверно известен только из Сванетии.

Carex latifrons V. I. Krecz. — Адлерский р-н Большого Сочи, хр. Аибга, урочище Шестой Балаган, пихтовый лес, alt. ca. 1800 m. s. m., 21 VII 1997, № 3170-8, Н. Портениер; верховье бассейна р. Шахе, Белореченский перевал, под горой Хрустальная, берег ручья, alt. ca. 1700 m. s. m., 13 VIII 1997, № 3369, он же. Нахождение этого, довольно редкого, эвксинского вида в районе Белореченского перевала является крайней северной точкой его ареала. Обитает он и в окр. оз. Кардывач, но пока достоверно не известен с северного макросклона Главного Кавказского хребта, где его нахождение весьма вероятно.

Carex pseudocyperus L. — Адлерский р-н Большого Сочи, берег пруда близ устья р. Псоу, 22 V 1999, А. Солодько. Панбореальный вид, довольно редкий на Кавказе, для нашего района ранее не приводился.

Carex szovitsii V. I. Krecz. — Бассейн р. Мзымта, хр. Аишха, южный склон, верховье р. Сумасшедшая, у родника в субальпийском поясе, 14 VIII 1994, А. Солодько. Довольно редкий эвксинский вид, в изучаемом районе достоверно известен только с этого хребта.

Carex vesicaria L. — Бассейн р. Шахе, озеро-болото Бзыч, 22 VI 1994, А. Солодько. В изучаемом регионе достоверно известно пока только одно местонахождение этого евро-сибирского вида.

Благодарности

Авторы глубоко признательны и благодарны Н. В. Диденко (Сочинский отдел РГО) за всестороннюю помощь и поддержку наших исследований; Т. Н. Поповой за просмотр рукописи и ценные замечания; В. В. Бялту, Э. Ц. Габриэлян, В. И. Дорофееву, Т. В. Егоровой, А. Г. Еленевскому, Г. Л. Кудряшовой, Г. А. Лазькову, М. Э. Оганесян, М. Г. Пименову, А. К. Сытину, Н. Н. Цвелёву и О. В. Черневой за консультации и помощь в определении гербарных материалов; А. А. Лебедевой за гербарные сборы, переданные в Гербарий БИН.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 00-04-48957).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Альбов Н. М. Материалы для флоры Колхиды (Prodromus Florae Colchicae) // Тр. Тифлиск. бот. сада. 1895. Вып. 1. Прилож. 1. XXVI. 288 с.

Габриэлян Э. Ц. Рябины (*Sorbus* L.) Западной Азии и Гималаев. Ереван, 1978. 264 с.

Галушко А. И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов-на-Дону, 1980. Т. 3. 328 с.

Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Баку, 1940. Т. 2. 284 с.

Долуханов А. Г. *Gentianaceae* Juss. — Горечавковые // Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Л., 1967. Т. 7. С. 202—217.

Дубовик О. Н. Род *Genista* L. (*Fabaceae*) во флоре Крыма и Кавказа, 2 // Нов. сист. высш. раст. 1991. Т. 28. С. 95—102.

Колаковский А. А. Флора Абхазии. Изд. 2-е. Тбилиси, 1980. Т. 1. 210 с.; 1982. Т. 2. 282 с.; 1985. Т. 3. 292 с.; 1986. Т. 4. 362 с.

Колаковский А. А., Адзинба З. И., Читанава С. М. Новости флоры Абхазии. Сухуми, 1995. 38 с.

Косенко И. С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., 1970. 613 с.

Лазьков Г. А. Обзор рода *Silene* (*Caryophyllaceae*) флоры Кавказа // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 8. С. 99—111.

Меницкий Ю. Л. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн. 1991. Т. 76. № 11. С. 1513—1521.

Михеев А. Д. Конспект видов семейства *Rubiaceae* флоры Кавказа // Бот. журн. 1992. Т. 77. № 10. С. 68—74.

Приступа А. А. Список растений окрестностей Красной Поляны, Черноморского округа Северо-Кавказского края, собранных в 1924 г. // Изв. Северо-Кавказского гос. ун-та. Ростов-на-Дону, 1926. Т. 9. С. 45—54.

Семагина Р. Н. Флора Кавказского государственного природного биосферного заповедника (Монография). Сочи, 1999. 228 с.

Середин Р. М. Новый вид рода *Cytisus* L. из Западного Закавказья // Нов. сист. высш. раст. Л., 1976. Т. 13. С. 192—193.

Федоров Ан. А. *Oxalidaceae* Lindl. — Кисличные // Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. М.; Л., 1962. Т. 6. С. 30—32.

Цвелёв Н. Н. Обзор видов семейства *Gentianaceae* флоры Кавказа // Бот. журн. 1993. Т. 78. № 6. С. 131—138.

Чернева О. В. Обзор видов рода *Jurinea* (*Asteraceae*) флоры Кавказа // Бот. журн. 1994. Т. 79. № 5. С. 114—126.

Coode M. J. E., Cullen J. *Silene* L. // Flora of Turkey and the East Aegean Islands / Ed. P. H. Davis et al. Edinburgh, 1967. Vol. 2. P. 179—242.

Gibbs P. E. *Chamaecytisus* Link // Flora of Turkey and the East Aegean Islands / Ed. P. H. Davis et al. Edinburgh, 1970a. Vol. 3. P. 16—21.

Gibbs P. E. *Genista* L. // Flora of Turkey and the East Aegean Islands / Ed. P. H. Davis et al. Edinburgh, 1970б. Vol. 3. P. 24—32.

Oganesian M. Synopsis of Caucasian *Campanulaceae* // Candollea. 1995. Vol. 50. P. 275—308.

SUMMARY

The findings of the 37 angiospermous plant species in the Russian Western Transcaucasia are reported, of them *Silene cserei*, *Sedum annuum*, *Sorbus kusnetzovii*, *Astragalus oreades*, *Jurinea iljinii*, *Cyperus glomeratus*, *Carex pseudocyperus* and others are listed for the first time for this region, *Genista kolakowskyi* is new for the territory of Russia. New data on the distribution of some rare species in the Western Transcaucasia are presented. Some disputable taxonomic points on genera *Chamaecytisus* and *Genista* are discussed. *Genista suanica* is excluded from the flora of the region. The new nomenclatural combination *Chamaecytisus colchicus* (Albov) Portenier is published.

УДК 581.9(571.65)

Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Н. В. Синельникова

О НАХОДКЕ *SCIRPUS TABERNAEMONTANI* (*CYPERACEAE*) В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

N. V. SINELNIKOVA. ON FINDING OF *SCIRPUS TABERNAEMONTANI* (*CYPERACEAE*) IN MAGADAN REGION

Институт биологических проблем Севера ДВО РАН
685000 Магадан, ул. Портовая, 18

Поступила 19.04.2001

Сообщается о находке в верховьях Колымы *Scirpus tabernaemontani* — нового вида для флоры крайнего Северо-Востока России.

Ключевые слова: *Scirpus*, Колыма, флора.

В верховьях Колымы *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel. (*Cyperaceae*) найден в 2000 г. во время проведения инвентаризации флоры окр. Оротукского стационара Лаборатории ботаники Института биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН.

Местонахождение: Магаданская обл., Тенькинский р-н, в 6 км к ЮЗ от пос. Елочка (в 110 км к ССЗ от районного центра пос. Усть-Омчуг) (62°05′ с. ш., 148°40′ в. д.) около 500 м над ур. м., зарастающий заброшенный карьер, очень редко, 25 VIII 2000, Н. Синельникова.

Scirpus tabernaemontani — широко распространенный евроазиатский вид. Ареал вида охватывает Европу, Кавказ, Западную и Восточную Сибирь, Юго-Западную и Среднюю Азию, российский Дальний Восток, Японию и Китай. На Дальнем Востоке встречается на юге Охотии, в Приморье, центральной и южной Камчатке, Сахалине, Курилах (Кожевников, 1988). В Якутии указан для Центральноякутского (Караваев, 1958), Вилюйского (пос. Чапаево, р. Туор-Хая) и Алданского (пос. Чагда, р. Мая) флористических районов (Тимохина, 1990). Наиболее близким от места находки является местонахождение у пос. Чапаево, находящееся в 730 км к западу.

Найден единичный клон *S. tabernaemontani*. В конце августа растения находились в состоянии окончания цветения перед наступлением осенних заморозков, что свидетельствует об отсутствии семенного размножения. Высота растений — 80—90 см. Зарастающий карьер на месте горных выработок 1950—1960 гг. (глубина — 1.0—1.5 м) расположен на 1-й надпойменной террасе Колымы, заливаемой высокими паводками каждые 7—10 лет. Водная растительность представлена *Sparganium hyperboreum* Laest. и *Myriophyllum spicatum* L., в прибрежной части преобладают *Equisetum fluviatile* L., *Arctophila fulva* (Trin.) Anderss., *Glyceria triflora* (Korsh.) Kom.

На возможный заносный характер встречаемости вида указывают отсутствие семенного размножения и расположение водоема вблизи традиционного скопления пролетной водоплавающей птицы. Возможно обнаружение *S. tabernaemontani* на других водоемах долины Колымы в пределах малоизученных межгорных впадин Оротук и Ураза-Талон.

Собранные образцы хранятся в Гербарии ИБПС ДВО РАН (MAG). Дубликат передан в Гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Караваев М. Н. Конспект флоры Якутии. М.; Л., 1958. 190 с.

Кожевников А. Е., *Cyperaceae* Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Л., 1988. Т. 3. С. 175—403.

Тимохина С. А. Род *Scirpus* L. // Флора Сибири. *Cyperaceae*. Новосибирск, 1990. Т. 3. С. 18—22.

SUMMARY

The finding of *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel., a new species for the extreme North-East of Russia, is reported from the Upper Kolyma area.

КОЛЛЕКЦИИ

УДК 069.51:582.893

© В. М. Виноградова

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТАКСОНОВ СЕМЕЙСТВА *APIACEAE* СРЕДНЕЙ АЗИИ, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА им. В. Л. КОМАРОВА (LE). 6. *REUTERA—ZOZIMA*

V. M. VINOGRADOVA. TYPE SPECIMENS OF *APIACEAE* TAXA FROM MIDDLE ASIA, KEPT IN HERBARIUM OF KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE (LE.) 6. *REUTERA—ZOZIMA*

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2

Поступила 15.01.2001
Окончательный вариант получен 21.01.2002

Приведена последняя часть списка (49 видов из 24 родов) типовых образцов семейства зонтичных, хранящихся в Среднеазиатском секторе Гербария (LE). Самый крупный род в списке — *Seseli* (13 видов). В данной статье приведением голотипа валидизирован вид *Seseli luteolum* М. Г. Пименовым, ранее недействительно обнародованный им.

Ключевые слова: типовые образцы, Средняя Азия, голотип, лектотип, изотип.

Это последняя статья в серии публикаций списков типовых образцов семейства зонтичных Средней Азии, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (LE). В предыдущих работах было опубликовано 288 типов названий видов (Виноградова, 1997а, б, 1999, 2000, 2001). Вместе с данной публикацией полный список будет насчитывать 335 названий.

Сведения даются в том же порядке, как и в предыдущих работах: латинское название растения, автор названия вида и первоисточник; название растения, принятое в настоящее время (приводится по С. К. Черепанову (1995) в квадратных скобках); категория типа; текст гербарной этикетки; цитата из протолога при выборе лектотипа или если текст гербарной этикетки не полностью соответствует протологу; число гербарных листов, если это синтипы или изосинтипы; другие гербарии, в которых хранится типовая коллекция (со ссылкой на литературный источник). Тексты гербарных этикеток, имеющихся в Гербарии LE синтипов, мы не приводим. Фенофаза растения при цитировании этикетки ставится в квадратные скобки только в том случае, если она не дана в протологе.

Пропущенные в предыдущих статьях типы названий видов даны в конце списка. В данной статье М. Г. Пименовым валидизирован приведением голотипа вид *Seseli luteolum*, ранее им недействительно обнародованный. Номера видов с 1 по 288 см.: Виноградова, 1997а, б, 1999, 2000, 2001.

289. *Reutera bobrovii* Woron. ex Schischk. 1950, Фл. СССР, 16, Addenda: 599. [*Pimpinella bobrovii* (Woron. ex Schischk.) E. Axenov et Tichom.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Туркменистан, «Б[ольшие] Балханы, подъем по сев[ерному] склону хр. Секиз-Даг, на скалах ок[оло] 800 м, 29 VI [19]29, № 195, Е. Г. Бобров». (LE).

По протологу: «Montes Balchany Majores, declivia septentrionalia, in rupibus, 800 m. s. m., 28 VI 1928, leg. E. Bobrov; in Leninopoli conservatur».

В Гербарии LE хранятся только 6 экземпляров *Reutera bobrovii*, собранных в горах Большие Балханы Южно-Туркменской экспедицией Главного Ботанического сада

СССР под руководством Б. А. Федченко. Эти сборы производились Е. Г. Бобровым и А. Ермоленко в 1928 и 1929 гг. На всех экземплярах имеется собственноручная надпись Г. Воронова: «*Reutera bobrovii* n. sp.». Однако среди этих сборов нет образца, датированного «28 VI 1928» (как в протологе). Лектотип выбран в соответствии со статьей 9.10 Международного кодекса ботанической номенклатуры, принятого в Сент-Луисе (2001).

290. *Rumia seseloides* Hoffm. 1816, Gen. Umbell. 2:174. [*Ledebouriella seseloides* (Hoffm.) Wolff].

Neotypus (Федорончук, 1983) cum isoneotypis 2: Казахстан, «226. Altai. In campis et collibus siccis lapidosis ad montem Tschingistau, VIII 1826, fr., C. A. Meyer». (LE).

291. *Scaligeria alaica* (Lipsky) Korov. var. *multiradiata* Korov., 1928, Тр. Среднеаз. унив. сер. VIII-в, 2:39.

Holotypus: Таджикистан, «Каратегин, Гориф, по южной стороне пер[евала] Пактиф, в верхнем течении р. Сорбух, 8000′, 17 VIII 1881, [пл.], A. Regel».

По протологу: «Каратегин, in valle Sorbuch, 8000».

292. *S. knorringiana* Korov. 1928, Тр. Среднеаз. Гос. унив., Сер. VIII-в, 2:35. [*Elaeosticta knorringiana* (Korov.) Korov.].

Isolectotypus: Киргизия, «Восточная Фергана, Джелалабадский район, адыры между Базар-Курганом и Джелалабадом, 29 VI 1927, N 405, [пл.], Е. П. Коровин».

Lectotypus (Клюйков, 1983 — TASH).

Имеются 4 синтипа и 2 изосинтипа.

По протологу: «Area geograph.: Asia Media: prov. Fergana: Namangan, Andishan, Margelan (Regel, Knorring, Korovin). Pamir: in valle Akbura (Kuschakewitsch); vall. Alai (Brshesitzky)».

В протологе Е. П. Коровин (1928) не указывает год сбора своего образца, однако на с. 36 он пишет: «Наши исследования растительности Джелал-Абадского кантона, произведенные в 1927 году, открыли ряд новых пунктов местообитаний этого вида». Это свидетельствует о том, что лектотип *S. knorringiana* выбран Е. В. Клюйковым правильно.

293. *S. transcaspica* Korov., 1928, Тр. Среднеаз. унив., сер. VIII-в, 2:60. [*Elaeosticta transcaspica* (Korov.) Kljuykov, M. Pimen. et V. Tichomirov].

Syntypus cum isosyntypis 2: Туркмения, «п[еревал] Кушкинский, холмистая песчаная степь, 10 V 1995, N 3207, [цв. и незрел. пл.], Korshinsky».

Syntypus: Туркмения, «юго-восточные Кара-Кумы, высота Кара-Кыр, 14 V 1925, N 336, [пл.], Е. П. Коровин».

Lectotypus (Клюйков, 1983 — TASH).

По протологу: «Area geograph.: Transcaspia: Kuschka, prope st. Kala-i-Mor, colles Kara-Kyr, Kara-Bil.».

294. *Scandix fedtschenkoana* K.-Pol. 1916, Изв. Бот. сада, 16:227. [*S. stellata* Banks et Soland.].

Holotypus: Туркменистан, «Закаспийская область, Большие Балханы, ущелье горы, 20 IV 1912, цв. и незрел. пл., К. А. Андрющенко».

По протологу: «Habitat in Regione Transcaspica in montibus Bolschie Balchany (Большие Балханы), prope Diebel, 20 IV 1912, fl. et fr. juv. leg. Andrjusczenko! (Herb. Horti Botan. Caesar. Petrop.)».

295. *Schrenkia mogoltavica* O. Politova, 1978, Бюл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 83, 4:140. [*S. vaginata* (Ledeb.) Fisch. et Mey.].

Holotypus cum isotypo: Узбекистан, «Туркестан, Самаркандская область, горы Могол-Тау, близ ж.-д. ст. Хилково, 4 VI 1916, N 1790, цв. и пл., Н. В. Андросов».

Имеются 3 паратипа и 3 изопаратипа.

По протологу: «Typus: Turkestan, prov. Samarkand, montes Mogol-Tau, prope pagum Chilkovo, fl. et fr., 4 VI 1916, N 1790, N. V. Androssov». (LE, isotypus TBI).

296. *Schtchurowskia meifolia* Regel et Schmalh., 1882, Изв. Общ. любит. естествозн., антроп., этногр. 34, 2 : 40.

Holotypus: Таджикистан, «Зеравшанский бассейн, ущелье Макшеват, 6300′—10000′, 18 VI 1870, цв., О. Федченко».

По протологу: «In Kokaniae valle fluvii Sarawschan in angustis Makschewat (O. Fedtschenko mense Junio specimen unicum floribus fructibusque collegit)».

В статье (Виноградова, 1997б: 59) мною неправильно указан лектотип названия вида.

297. *Scorodosma foetidum* Bunge, 1846, Delect. Sem. Hort. Bot. Dorpat.: 3; id. 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. u. Stepp. Centr.-Asien: 133 (seors. impr.) id. 1854, Mém. Sav. Étr. Pétersb. 7 : 309. [*Ferula assa-foetida* L.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Узбекистан, Бухара, «Hab. in der Lehmsteppe zwischen Tschakyr-Ata und Nasarbai-Kuduk, 12 IV 1842, N 549, fr. immat., A. Lehmann». (LE).

По протологу: «Hab. in der Lehmsteppe zwischen Tschakyr-Ata und Nasarbai-Kuduk, 12 April 1842 (speciminis unici florentis singulae partes; et umbella fructifera anno antecedente cum Doremate collecta)».

298. *Semenovia transiliensis* Regel et Herd., 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39, 3 : 79. [*Heracleum transiliense* (Regel et Schmalh.) O. et B. Fedtsch.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Казахстан, «Ober Tchilik Thal Alatau trans[iliense], 7000′, fl. et fr. immat., [coll. 1857, Semenov]». (LE).

Имеются 1 синтип и 1 изосинтип.

По протологу: «Exemplare mit Blüthen und Fruchten aus dem Tschilik-Thale und ein Exemplar mit Fruchten vom Kurmetu-Passe in Alatau transiliensis».

299. *Seseli alaicum* M. Pimen., 1990, Бюл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 95, 1 : 102.

Isotypus: «Киргизия, Алайский хр[ебет], сев. склон горы Арпалык, ущелье Дандурек-данге, трещины скал, 11 VII 1987, N 237, [цв.], М. Г. Пименов».

Имеются 2 паратипа.

Holotypus et paratypus (Пименов, 1990 — MW).

По протологу: «Kirghisia, jugum Alaicum, declivium septentrionale. Mts. Arpalyk angustis Dundurek-dange, in fissuris rupium, 11 VII 1987, M. G. Pimenov».

300. *S. coloratum* var. *asperula* Trautv., 1971, Тр. Петерб. бот. сада, 1, 1 : 32. [*S. asperulum* (Trautv.) Schischk.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 6: Казахстан, «Songoria, 1869, [fl. et immat. fr.], Ded. Prof. Ballion». (LE).

По протологу: «Songoria (herb. Trautv.)».

301. *S. coronatum* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1 : 336.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypo: Казахстан, «Altai. Legi in deserto Kirgisico aestate, [1826], [fl. et immat. fr.], Hb. Meyer». (LE).

По протологу: «Hab. in deserto soongoro-kirghisico (M.), fl. Jul. Aug.».

302. *S. defoliatum* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1 : 343. [*Palimbia defoliata* (Ledeb.) Korov.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypo: Казахстан, «Altai. Legi in campestribus haud salsis deserti Songoro-Kirgisici inter fluv.: Irtysch et montes Tschingistau, [Julii 1826], fl., [C. A. Meyer]». (LE).

По протологу: «Hab. in arenoso-limosis salsis deserti soongoro-kirghisico occidentalis (M.). Julio fere defloratum».

303. *S. giganteum* Lipsky, 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 23, 1 : 140.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Киргизия, «Западный Тянь-Шань, Долина р[еки] Ходжа-Аты в долине р[еки] Карангутун, 23 VIII 1902, пл., Б. А. Федченко». (LE).

По протологу: «Ферган. обл.: Долина р. Ходжа-Аты, долина р. Карангу-тун, плод, 23 авг. 1902 (Б. Федченко)».

304. *S. graveolens* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1:340. [*S. incanum* (Steph.) B. Fedtsch.].
Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Казахстан, «Altai. Legi in rupestribus et campestribus pr. Ustkamenogorsk; nec non traxifluvium Irtysch, versus vuinas Ablakit; etiam N 179, [1826], fl., Hb. Meyer». (LE).
По протологу: «Hab. in rupestribus rarius prope fortalitium Ustkamenogorsk (L.) frequens trans. fl. Irtysch (M.) Fl. Jun».

305. *S. lessingianum* Turcz., 1841, Bull. Soc. Nat. Moscou, 114:429. [*S. eriocephalum* (Pall.) Schischk.].
Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Казахстан, «Deserto Kirgisorum, [fr.], Lessing». (LE).
Имеются 3 синтипа.
По протологу: «In deserto Kirghisico orientaliore».

306. *S. luteolum* M. Pimen. sp. nov. — *S. luteolum* M. Pimen. 1974, Бот. журн. 59, 3:371, nom. invalid.
Holotypus (Pimenov, hoc loco) cum isotypis 4: «Kirghisia, infra pagum Ksyl-oi, in declivibus lapidosis, 24 VII 1970, N 807, fr. immat., M. Pimenov et K. Borjaev». (LE).
Paratypus: «Kirghisia, in valle Kokomeren, infra pagum Ksyl-oi, in declivibus lapidosis, 30 VI 1971, N 1038, fl., M. Pimenov». (MW).
Isotypi 4 (LE), 2 (MW); paratypus (MW).
В 1974 г. М. Г. Пименов недействительно обнародовал вид *Seseli luteolum*, так как при описании его указал 2 типа. Один из них процитирован выше как голотип, другой является паратипом. Согласно «Международному Кодексу ботанической номенклатуры» (Токийский кодекс — 1996), статья 9.1, начиная с 1958 г., типом может быть выбран только один экземпляр. В настоящей работе Пименов приведением голотипа и ссылкой на свою работу, содержащую описание вида, валидизирует этот вид. Голотип этого вида и 4 экземпляра изотипа хранятся в гербарии LE, а 2 экземпляра изотипа и 1 паратип — в гербарии MW.

307. *S. rimosum* M. Pimen., 1977, Бюл. моск. общ. исп. прир., отд. биол. 82, 3 : 139.
Holotypus: «Tadshikistania, area naturalis hissaro-darvasica, declivium australo jugi Petri I, vallis fl. Obi-Chingou, in fissuris rupium prope pag. Pinjecova, 24 VII 1974, N 624, [fl.], M. G. Pimenov».
Изотип (Губанов, 1993 — MW).
Протолог полностью повторяет этикетку, но вместо «pag. Pinjekova» стоит «pag. Pinjecta».

308. *S. scariosum* Kar. et Kir., 1842, Bull. Soc. Nat. Moscou, 15, 2:361. [*Hymenolyma scariosum* (Kar. et Kir.) Korov.].
Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Казахстан, «ad fl. Lepsa circa radicem montium Alatau, [VI] 1841, N 1526, [fl.], Karelin et Kiriloff». (LE).
По протологу: «370. Hab. in agrillosis Songoriae ad rivulum Ai, primis diebus Junii nondum florens; ad fl. Lepsa circa radicem montium Alatau sub finem Junii florentem invenimus, et ibidem, exeunte Julio mense, jam ex itinere reduces, pauca specimina fructifera legimus».

309. *S. sessiliflorum* Schrenk, 1845, Bull. Phys.-Math. Acad. Pétersb. 3, 20:307.
Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 3: Казахстан, «Songarei. In Chantau, sandiger Boden, 24 VI 1843, N 350, [fr.], Schrenk». (LE).
По протологу: «Hab. in montibus Chantau, locis arenosis».

310. *S. songoricum* Schischk., 1950, Фл. СССР, 16, Addenda: 602. [*S. abolinii* (Korov.) Schischk.].
Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 3: Казахстан, «Iter Turkestanicum Altyn-imel-Pass, 3—15 VIII 1880, [fl.], A. Regel». (LE).

Во «Флоре СССР» Б. К. Шишкин (1950: 602) автор названия вида дает латинский диагноз и приводит тип: «Dzungarski Alatau, Chaptzagai meridionalis, ad ripam affluentis contra Karaschar, alt. ca. 2400′, 30 VIII 1879, fr., A. Regel.». В гербарии LE сбор А. Регеля с Джунгарского Алатау отсутствует. Таким образом, тип этого вида можно считать утерянным. Однако найден экземпляр А. Регеля с Алтынэмельского перевала, где рукой Шишкина сделана надпись: «*Seseli songoricum* Schischk.». По «Международному Кодексу ботанической номенклатуры» (2001), принятому в Сент-Луисе в 1999 г., статья 9.10, при утере типа мы должны выбрать лектотип, что мы и сделали.

311. *S. tenuifolium* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1:333. [*S. glabratum* Willd. ex Spreng.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 3: Казахстан, «260 Altai. *Seseli tenuifolium* Ledeb. ap. Ledeb. (adnot. m. N 175). Legi locis apricis pr.: Ustkamenogorsk et simelibus locis in deserto occidental. trans. fl. Irtysch. floret aestate. 1826, [fl.], Hb. Meyer.». (LE).

По протологу: «Hab. in apricis siccis sterilibus prope fortalitium Ustkamenogorsk (L.) et in deserto Kirghisorum inter Ustkamenogorsk et Ablaikit (M.) Fl. Jun. et Jul.».

На этикетке указано 2 места сбора растения, поэтому невозможно понять, где точно собрано это растение. При цитации типа мы вынуждены приводить 2 места сбора растения.

312. *S. valentinae* M. Pop., 1940, Бот. матер. (Ленинград), 8, 4:73.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Казахстан, «Каз. ССР, Кунгей Алатау, верховья р. Чилик, ущелье р. Саты (Шаты), обнажения красных глин, 22 VIII 1937, [пл.], В. П. Михайлова» (LE).

Имеется 1 синтип.

По протологу: «Thian Schan orientalis, jugum Kungei Alatau ad flumen Tschilik, ad rivulum Saty, in collibus siccis rubris gypsaceis, fl., 13 VII 1937, V. P. Michailova; fr., 16 VIII 1937, eadem; ad rivulum Kudorga, fl., 22 VIII 1937, eadem.».

Экземпляр, выбранный в LE М. Г. Пименовым 1979 в качестве лектотипа, в нашем гербарии не обнаружен. Возможно, и даты сбора были перепутаны самим автором вида. Поэтому из имеющихся у нас синтипов мы заново выбрали лектотип.

313. *Silaus popovii* Korov., 1927, Бюл. Среднеаз. унив., 16: 52. [*Johrenia popovii* (Korov.) Korov.].

Isotypi 2: Узбекистан, «Ad abrupta calcarea montium Nura-tau in loco Jang-ogly dicto, 8 VI 1926, exs. N 325, fl. et fr. immat., M. Popov».

Holotypus (Шишкин, 1950—TASH).

314. *S. rubtzovii* Schischk., 1950, Бот. матер. (Ленинград), 13:165. [*Aulacospermum tianschanicum* (Korov.) C. Norman].

Holotypus: Казахстан, «Киргизский хр[ебет], 4—5 км к западу от ущ[елья] р. Мерке, сев[ерный] мелкоземистый склон, 2000 м над ур. м., 13 VII 1947, цв. и незрел. пл., Н. И. Рубцов».

По протологу: «Typus: Jugum Kirghizicum, non procul ab angustiis fl. Merke, in clivis septentrionalibus lapidosis, 13 VII 1947, fl. et fr. immat. N. Rubtzov. In Herb. Inst. Bot. nom. V. L. Komarovii Ac. Sc. URSS conservatur».

315. *Sium cyminosma* Basin. ex Fisch., C. A. Mey. et Lallem., 1843, Index Sem. Hort. Petrop.: 138 et 1844, Bull. Phys-Math. Acad. Sci. Pétersb. 2, 13:204. [*Pimpinella cyminosma* K.-Pol.].

Holotypus: Узбекистан, «Coll. Chivensibus sub nomine Ssare-sir, 1843, [fr.], Basiner».

По протологу: «a Chivensibus sub nomine Ssare-sir cultae».

316. *S. lancifolium* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1:352. [*S. medium* Fisch. et Mey.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Казахстан, «Altai, frequens in humidis VII 1826, N 269, M[eyer]» (LE).

По протологу: «Hab. in humidis ad. fl. Irtisch (L.) et alibi frequens (M)».

317. *Soranthus meyeri* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1:344.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Казахстан, «Altai, legi sub finem Maji mensis in arena nobili ad fluv.: Irtysch, Becun, Kutschum versus lacum, N 265, [fl.], Meyer» (LE).

По протологу: «Hab. in arenosis ad fl. Irtysch non procul a lacu, qui Noor-Saisan vocatur ed ad fl. Becun, nec alibi (M.) Fl. Maj. Jun.».

318. *Sphallerocarpus longilobus* Kar. et Kir., 1841, Bull. Soc. Nat. Moscou, 14, 3:432. [*Krasnovia longiloba* (Kar. et Kir.) M. Pop.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 3: Казахстан, «In rupestribus montium Tarbagatai ad torrentem Dschanybek, 1840, [fl. et fr. immat.], N 272, Karelin et Kiriloff» (LE).

319. *Sphenocarpus eryngioides* Korov., 1947, Бот. матер. (Ташкент), 8:22. [*Seseli eryngioides* (Korov.) M. Pimen. et Tichom.].

Isotypus: Киргизия, «Восточная Фергана, Кызыл-джарский район, бассейн р. Карасу. Ущелье р. Итокара, ручей Кулунчата, 17 IX 1927, [пл.], М. Советкина».

На гербарном листе помещены только зрелые плоды, само растение отсутствует.

Holotypus (Коровин, 1947—TASH).

По протологу: «Typus: Fergana orientalis, vallis fluv. Itokar, 17 IX 1927, N 1260, legit Sovetkina in Herb. Hort. Univ. As. med. in Taschkent sub N 164443 conservatur».

320. *Stenocoelium trichocarpum* Schrenk, 1841, Bull. Phys.-Math. Acad. Sci. Petérsb. 1:80.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 5: Казахстан, «Songarei, Tarbagatai, 25 VIII 1841, N 963, [fr.], Schrenk» (LE).

По протологу: «Lectum in monte Tarbagatai, d. 25 Augusti m. fructibus maturis onustum».

321. *Torilis arvensis* (Huds.) Link subsp. *turcomanica* Geldykhanov, 1985, Бот. журн. 70, 12:1645.

Typus: «Туркмения, Каракалинский р-н, ущелье Иол-Дере, по дну ущелья, 13 VI 1983, [цв.], А. Гельдиханов».

322. *T. borsczovii* Regel et Schmalh., 1878, Тр. Петерб. бот. сада, 5, 2:600. [*Psammogeton borsczovii* (Regel et Schmalh.) Lipsky].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypo: Казахстан, «Desertum Aralo-Caspicum, Ust-Urt, 20 IX 1857, N 459, [fr.], E. Borsczow» (LE).

Имеются 3 синтипа и 1 изосинтип.

По протологу: «In deserto aralo-caspio Ust-Urt (Borczow), in deserto inter Taschkent et fluvium Syr-Darja (O. Fedtschenko)».

323. *T. heterotricha* Trautv., 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39, 1:329. [*Psammogeton setifolium* Boiss.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 4: Казахстан, «Songoria... am Tschu, VIII 1842, N 228, [fr.], A. Schrenk» (LE).

По протологу: «513. In deserto sabuloso, fl. Tschu adjacente, sub finem. m. Augusti (fruct.) collecta est».

324. *Trachydium dichotomum* Korov., 1948, Бот. матер. (Ташкент), 12:19.

Isotypus: Узбекистан, «Ширабадская долина, гребень Кугитанга, против села Кизил-Алма, в теньге, 28 VI 1927, N 192, [цв. и незрел. пл.], М. Г. Попов».

Holotypus (Шишкин, 1950 — TASH).

По протологу: «Typus: Pamir-Alaj, montes Kuhitang supra p. Kysylama. 1927. VI. 28. fr., Popov; 193 (in herb. Univ. As. Med. sub N 92115 conservatur)».

325. *T. popovii* Korov., 1924, Бот. матер. (Ленинград), 5:78. [*Aulacospermum popovii* (Korov.) Kljuykov, Pimen. et Tichom.].

Holotypus cum isotypo: Узбекистан, «Ташкентский уезд, Хумсан, горы Наудам (Угам), 15 VIII 1920, цв., N 1401, М. Попов».

По протологу: «Habit.: Mont. Thian-Schan in valle Ugam, in rupibus, fl., 15 VIII 1920, M. Popov».

326. *T. tianschanicum* Korov., 1924, Бюл. Среднеаз. унив. 7, Прилож. 1:23. [*Aulacospermum tianschanicum* (Korov.) C. Norman].

Isotypi 3: Казахстан, «Prov. Syr-Darja; distr. Aulie-Ata. In montibus Alexandri prope Utsch-bulak in declivibus pratensibus regionis subalpinae. 8 VII 1924. fl. et fr. Mokeeva et Popov».

Holotypus (Коровин, 1924 — TASH), isotypus (Губанов, 1993 — MW).

327. *Trinia ramosissima* Ledeb. 1829, Fl. Alt. 1:357.

Lectotypus (Федорончук, 1983): Казахстан, «Altai. Legi in campestribus siccis prope Buchtarminsk, versus montes Arcat-Ill, N 271, [fr.], Ledebour» (LE).

По протологу: «Hab. in planitiebus ad fl. Irtysch, prope pagum Krasnojarsk et alibi (L.); circa fortalitium Buchtorminsk (M.). Fl. Maj».

328. *T. seseloides* Ledeb., 1829, Fl. Alt. 1:357. [*Ledebouriella seseloides* (Hoffm.) H. Wolff].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Казахстан, «Altai. In campis et collibus siccis lapidosis ad montem Tschingistau, VIII 1826, N 226, [fr.], [C. A. Meyer]». (LE).

По протологу: «Hab. in campis et collibus siccis prope montes Tschingis-tau deserti soongoro-kirghisici (M.) Initio Aug. fructibus maturis onusta fuit».

329. *Zeravschania regeliana* Korov., 1948, Бот. матер. (Ташкент), 12:28.

Holotypus cum isotypis 11: Таджикистан, «Зеравшанский бассейн: Сантуругб у западной стороны перевала из Кштута к озеру Кули-калон, 8000′—9000′, 21 VI 1882, [цв.], A. Regel».

По протологу: «Typus: Vall. fl. Zeravschan inter pag. Kschtut et Kuli-i-kalon, 1882, Regel (in Herb. Inst. Bot. Ac. Sc. URSS conservatur.)».

330. *Z. scabrifolia* M. Pimen., 1883, Опред. раст. Средн. Азии, 7:274, 375.

Isotypus: «Таджикистан, хр[ебет] Петра I, западная часть, северный склон в районе пер[евала] Камчирак, щебнистый склон, 2700 м над ур. м., 13 VIII 1975, N 1127, М. Г. Пименов».

Holotypus et isotypus (Губанов, 1993 — MW).

331. *Zozima pamirica* Lipsky, 1903, in Vid. Medd. Dansk. Naturh. Foren. Kjøbenhavn. 43; id. 1904, Тр. Петерб. бот. сада, 23 : 155. [*Platytaenia pamirica* (Lipsky) Nevski et Vved.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Таджикистан, «Шугнан: Мазар на Шах-Дара, на каменистых склонах, 25 VII 1897, N 3181, пл., S. Korshinsky». (LE).

Имеется 1 синтип.

По протологу: «Шугнан: Мазар на Шах-Дара, на каменистых склонах, плод. 25 июля 1897 (Коржинский!). Ферганская область: Памир, на сухих горах возле оз. Яшиль-куль, 3800′, 19 июля (1 авг.) 1898 (Paulsen N 1002 bis)».

332. *Z. tordyloides* Korov., 1924, Бот. матер. (Ленинград), 5 : 82. [*Pilopleura tordyloides* (Korov.) M. Pimen.].

Isolectotypus: Узбекистан, «Сыр-дарьинская обл[асть], Чимкентский уезд, горы Ак-баш-тау, р. Донгуз (с. Трехсвятское), зона степных скалистых ксерофитов, щебнистый склон, 12 VIII 1921, N 8169, [цв. и незрел. пл.], Р. И. Аболин, М. Г. Попов».

Lectotypus (Пименов, 1976 — TASH).

Имеются 1 синтип и 2 автентичных образца.

По протологу: «Habit.: Talass-Alatau, in mont. Ak-Basch-tau, fl., 12 VIII 1921, in valle Arabik in regione subalpina ad locos lapidosos fr. 4 IX 1921 lg. M. Popov et R. Abolin, Bisch-tasch ad locos lapid., fl. 28 VII 1922, lg. Eug. Korovin».

333. *Z. transcaspica* Gdgr., 1918, Bull. Soc. Bot. Fr. 65 : 32. [*Z. absinthifolia* (Vent.) Link].

Isotypi 2: Туркмения, «Regio transcaspica. Krasnovodsk, in steppis arenosis, 21 IV 1901, N 1530, [fl.], Sintenis.».

Holotypus (Шишкин, 1951 — P).

По протологу: «Hab.: Transcaspia, in steppis ad Krasnovodsk (Sintenis N 1530!)».

Типы видов, пропущенные в предыдущих статьях

334. *Eremodaucus lehmannii* Bunge, 1843, Delect. Sem. Hort. Bot. Dorpat.: 6, nom. nud.; id. 1854, Mém. Sav. Étr. Pétersb. 7 : 317.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Узбекистан, «[In regione Ketta-Kurgan prope Buchram, VIII 1841, leg. A. Lehmann.], N 567, [fr.]». (LE).

Имеется 1 синтип.

По протологу: «Hab. in der Gegend von Katta-Kurgan bei Buchara, August 1841, (radii pauci c. fructu maturo); Bucharisch: Ssausi-Javai, d. h. Steppen-Rubchen, die Wurzel aber heisst: Schacha-chul».

335. *Ferula karelinii* Bunge, 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. u. Stepp. Centr.-Asien: 130 (seors. impr.); id. 1854, Mém. Sav. Étr. Pétersb. 7 : 306.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco): Узбекистан, «In locis limoso-salsis deserti Kara-Kum, 28 VI 1841, fr., A. Lehmann» (LE).

Имеются 1 синтип и 6 изосинтипов.

По протологу: «Hab. In der Lehmsalz-steppe Karakum 28 Juni 1841 (fructifera); in alten Fluss-bette des Jan-Darja 3 Mai 1842 (florens)».

336. *F. kozo-poljanskyi* Korov., 1947, Моногр. рода Ferula: 46.

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 2: Таджикистан, «Бухара, Дарваз по р. Пяндж, 4000′, 11 VII 1899, пл., В. И. Липский» (LE).

Имеются 3 синтипа и 3 изосинтипа.

По протологу: «Area geogr. Asia Media: Darvas in angustis Varsob et Omar ad fluv. Pjandsh in regione montana fruticeta; fr. VII. — Typus: Lipsky, l. c. in Herb. Inst. Bot. Acad. Sc. URSS in Leningrad».

Примечание. Ранее (Виноградова, 2000) была неправильно указана категория типа. В протологе дается ссылка на типовой экземпляр по сборам В. И. Липского без указания года сбора. В гербарии LE имеется несколько сборов В. И. Липского вида *F. kozo-poljanskyi* из указанных мест, произведенных в разные годы. Б. М. Козо-Полянский сам не выделил тип вида в гербарии, поэтому нами выбран лектотип этого вида.

337. *F. puberula* Trautv., 1866, Bull. Soc. Nat. Moscou, 39, 1 : 323. [*F. syreitschikovii* K.-Pol.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypis 4: Казахстан,«Balchasch, 13 VI 1843, N 349, [fr.], Schrenk». (LE).

338. *Muretia transitoria* Korov., 1924, Бот. матер. (Ленинград), 5 : 85. [*Elaeosticta transitoria* (Korov.) Kljuykov, N. Pimen. et Tichom.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isolectotypo: Киргизия, «Семиреченская обл[асть], Пишпекский у[езд], Узунгырская вол[ость], горно-луговой отд[ел] Ботаническ[ой] станц[ии], сев[ерный] скл[он] Александровск[ого] хр[ебта], долина р. Аламедин, массив Шекуле, вост[очный] скл[он] увала „В" „Орлиной" горы. Формац[ия] „Широколистн[ая] степь", 6[19] VII 1916, N 623, [незрел. пл.], В. Кушниренко». (LE).

Имеются 1 синтип и 2 автентичных образца.

По протологу: «Habit: In mont. Alexander, vall fluv. Alamedin, fl. et fr., 10, 19 VII (Kuschirenko, Sovetkina!). Mont. Thian-Schan occidentalis».

339. *Neogaya simplex* Meissn. a. *albomarginata* Schrenk, 1842, Enum. Pl. Nov. 2:41. [*Alposelinum albomarginatum* (Schrenk) M. Pimen.].

Lectotypus (Vinogradova, hoc loco) cum isotypo: Казахстан, «Songarei, Dschabyk, 22 VII 1841, N 851, [fl.], Schrenk». (LE).

По протологу: «Hab. in montibus Dschabyk».

Благодарности

Исследование осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 98-04-49793).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 1. *Angelica — Hyalolaena* // Бот. журн. 1997а. Т. 82. № 3. С. 95—102.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 2. *Hymenolaena — Seselopsis* // Бот. журн. 1997б. Т. 82. № 4. С. 53—61.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 3. *Aegopodium — Eryngium* // Бот. журн. 1999. Т. 84. № 3. С. 80—87.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* (*Umbelliferae*) Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 4. *Ferula* // Бот. журн. 2000. Т. 85. № 1. С. 89—96.

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 5. *Elaeosticta — Prangos* // Бот. журн. 2001. Т. 86. № 2. С. 50—57.

Губанов И. А. Каталог типовых образцов сосудистых растений гербария Московского университета (MW). М., 1993. 155 с.

Клюйков Е. В. Обзор видов рода *Elaeosticta* Fenzl. (*Apiaceae*) // Нов. сист. высш. раст. СПб., 1983. Т. 20. С. 140—154.

Коровин Е. П. К вопросу о растительных поясах южного Туркестана // Бюл. Среднеазиатского Гос. ун-та. 1924. Сер. 7. Прил. 1. 5 с.

Коровин Е. П. Род *Scaligeria* DC. (*Umbelliferae*) и его филогения. Опыт приложения экологии к филогении мелких таксономических групп // Тр. Среднеазиатского Гос. ун-та. 1928. Сер. 8в, ботаника. Вып. 2. 92 с.

Коровин Е. П. Новые виды семейства зонтичных флоры Узбекистана // Бот. мат. (Ташкент). 1947. Вып. 8. С. 3—28.

Международный Кодекс ботанической номенклатуры (Токийский кодекс), принятый Пятнадцатым Международным ботаническим конгрессом (Иокогама, август—сентябрь 1993). Пер. с англ. СПб., 1996. 191 с.

Международный Кодекс ботанической номенклатуры (Сент-Луисский кодекс), принятый Шестнадцатым Международным ботаническим конгрессом (Сент-Луис, июль—август 1999). Пер. с англ. СПб., 2001. 210 с.

Пименов М. Г. Роды *Zozima* Hoffm. и *Pilopleura* Schischk. в горах Средней Азии и Казахстана // Бюл. Глав. бот. сада. 1976. Вып. 101. С. 44—51.

Пименов М. Г. К систематике рода *Seseli* L. II. Конспект видов флоры СССР // Нов. сист. высш. раст. СПб., 1979. Т. 15. С. 188—200.

Федорончук Н. М. Систематика, география и филогения родов Триния, Румия и Ледебуриелла. Киев, 1983. 172 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995. 992 с.

Шишкин Б. К. Зонтичные — *Umbelliferae* Moris. // Флора СССР. М.; Л., 1950. Т. 16. С. 1—646; 1951. Т. 17. С. 1—388.

SUMMARY

The last sixth part of the list of the type specimens of *Apiaceae* taxa from Middle Asia is given. Herbarium labels are cited, category of the type and the current names for 49 species from 24 genera are established. *Seseli* (13 species) is the largest genus cited in the list. The species *Seseli luteolum* is validated by M. G. Pimenov.

УДК 069.51 : 582

Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Н. Н. Имханицкая

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ НЕКОТОРЫХ ВОСТОЧНОАЗИАТСКИХ ТАКСОНОВ ИЗ СЕМЕЙСТВ *CALYCANTHACEAE*, *MENISPERMACEAE* И *TETRACENTRACEAE*, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ БОТАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. В. Л. КОМАРОВА (С.-ПЕТЕРБУРГ, LE)

N. N. IMKHANITSKAYA. TYPE SPECIMENS OF SOME EASTERN ASIAN TAXA OF *CALYCANTHACEAE*, *MENISPERMACEAE* AND *TETRACENTRACEAE* FAMILIES KEPT IN HERBARIUM OF KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE (ST. PETERSBURG, LE)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2

Поступила 23.01.2002

• Приведен аннотированный список типовых образцов (22 гербарных листа) 17 таксонов флоры Китая и Японии из 8 родов семейств *Calycanthaceae, Menispermaceae* и *Tetracentraceae*, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). Обозначены изолектотипы (LE) для *Cyclea sutchuenensis* Gagnep. и *Stephania herbacea* Gagnep.

Ключевые слова: *Calycanthaceae, Menispermaceae, Tetracentraceae*, Восточная Азия, типовые образцы, гербарий.

Настоящая статья продолжает начатую ранее (Имханицкая, 1989, 1996, 2000) публикацию типовых материалов по таксонам флоры Китая и Японии, хранящихся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (LE). Приведены сведения о типовых образцах 17 таксонов в ранге вида и разновидности из 8 родов семейств *Calycanthaceae, Menispermaceae* и *Tetracentraceae*. Многие изученные таксоны описаны из Китая L. Diels (1910), F. Gagnepain (1908), C. J. Maximowicz (1883) и др. по сборам известных ботаников, коллекторов и путешественников XIX и первой четверти XX в. (E. M. Bodinier, J. M. Delavay, R. P. Farges, A. Henry, R. Oldham, G. Shearer и др.). Типовой материал (22 образца), выделенный нами из гербарных фондов LE (сектор Центральной и Восточной Азии), состоит главным образом из дубликатов типов — изотипов, изолектотипов, изосинтипов и изопаратипов, реже голотипов (*Stephania tetrandra* S. Moore (фрагмент) и *S. tetrandra* var. *glabra* Maxim.). Изолектотипы для *Cyclea sutchuenensis* Gagnep. и *Stephania herbacea* Gagnep. обозначены нами в данной работе.

Ниже представлен аннотированный перечень хранящихся в LE типовых образцов изученных нами видов и разновидностей флоры Китая и Японии. Семейства, роды, а также таксоны расположены в алфавитном порядке. Для каждого таксона приведены номенклатурная цитата, категория типового образца, полный оригинальный текст гербарной этикетки в LE, принятое в настоящее время название растения (в круглых скобках), имеющиеся сведения о местонахождении типовой коллекции в других гербариях, а также цитата из протолога, подтверждающая правильность установления категории типового образца, и комментарии. Дополнения, необходимые для понимания текста этикеток, и фенофазы заключены в квадратные скобки.

Calycanthaceae (DC.) A. C. Sm.

Род *Chimonanthus* Lindl., nom. cons.

C. nitens Oliv. 1887, in Hook. Icon., ser. 3, 16 : pl. 1600.

Isotypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, Ichang and immediate neighbourhood, II 1887, N 2915, [alab. et fl.], A. Henry» (LE!).

Holotypus: K; isotypus: LE.

По протологу: «Hab. China, Ichang, Dr. Henry (N 2915)».

Menispermaceae Juss.

Род 1. *Cocculus* DC., nom. cons.

(=*Nephroia* Lour. (1790), *Nephroica* Miers (1851), orth. var.)

1. *C. lenissimus* Gagnep. 1908, Bull. Soc. Bot. Fr. 55 : 36 (=*C. orbiculatus* (L.) DC. var. *mollis* (Wall. ex Hook. f. et Thoms.) H. Hara, 1971, Fl. E. Himal. 2-nd Rep. (Univ. Museum. Univ. Tokyo Bull. 2): 35; H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 34 (=*C. mollis* Wall. ex Hook. f. et Thoms. 1855, Fl. Ind. 1 : 193; id. 1872, Fl. Brit. Ind. 1, 1 : 102; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 235).

Isotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «Chine, province de Yun-nan, N 4359, [♀ fl.], Delavay. Reçu le 2 mai 1890. Ex herb. Musei Paris.» (LE!).

По протологу: «Chine—Yunnan: bois de Ki-chan, près Ta-pin-tze, 16 mai 1889, n° 4359 [Delavay]».

Holotypus: P; isotypus: LE.

2. *Nephroica caudata* Miers, 1871, Contr. Bot. 3 : 263; id. 1867, Ann. Mag. Nat. Hist. (London), ser. 3, 19 : 26, nom. nud. (=*Cocculus orbiculatus* (L.) DC. var. *orbiculatus* : H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 33 (=*C. trilobus* (Thunb.) DC. 1817, Syst. Nat. 1 : 522; id. 1824, in DC. Prodr. 1 : 98; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 232, Fig. 78, A—G, excl. H—L)).

Isotypus: Япония, о-в Кюсю, «Japan, Nagasaki, 1862, [alab. ♂ fl.], N 29, R. Oldham (sub nom. *Cocculus thunbergii* DC. var. ?) (*N. caudata* Miers fide Maximowicz, in sched.)» (LE!).

По протологу: «In Japonia: v. s. in herb. Hook., Nagasaki (Oldham, 29)».

Holotypus: K; isotypus: LE.

Род 2. *Cyclea* Arn. ex Wight

1. *C. polypetala* Dunn, 1903, Journ. Linn. Soc. London (Bot.), 35, 247 : 485; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 317, Fig. 93, P—Q.

Isosyntypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Szemao, 4500 ft., large chimber on trees, N 12072B, fruits, A. Henry» (LE!).

Syntypus: K; isosyntypus: LE.

По протологу: «Yunnan: at 4000—5000 ft. in the Szemao forests, A. Henry, 12072, 12072A, 12072B, 12072C».

2. *C. racemosa* Oliv. 1891, in Hook. Icon., ser. 3, 20 : pl. 1938; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 318, Fig. 93, G—K.

Isosyntypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, Ichang and immediate neighbourhood, V 1888, N 4113, [fr.], A. Henry (sub nom. *Cyclea* sp. nov.? aut *peltata*? Hook. f. et Thoms.)» (LE!).

По протологу: «Hab. China, Hupeh and Szechwan, Dr. A. Henry (2030, 3628, 3925, 4113, 5539 and 5539 A.B.)».

3. *C. sutchuenensis* Gagnep. 1908, Bull. Soc. Bot. Fr. 55 : 37; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 319; H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 75, tab. 16, *6—11*. — *Paracyclea sutchuenensis* (Gagnep.) Yamamoto, 1940, Journ. Soc. Trop. Agr. 12, 3 : 247; id. 1948, Taiwania, 1, 1 : 58.

Isolectotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Сычуань, «Chine, Su-tchuen oriental, district de Tchen-kéou-tin, N 1067, [♂ fl.], R. P. Farges. Ex herb. Musei Paris.» (LE!).

Lectotypus (Diels, 1910, l. c.: 320, «Original der Art»): P; isolectotypus: LE.

По протологу: «Chine. — Su-tchuen: distr. de Tchen-kéou, à Kij-min-sé, alt. 1200 m, 27 juin 1892, n° 1067 [Farges]. — Kouy-tchéou: district de Tsin-gai, à Kao-po, juillet 1903, n° 1172 [Cavalerie]».

Род 3. *Eleutharrhena* Forman

(=*Pycnarrhena* Miers ex Hook. f. et Thoms.)

Pycnarrhena macrocarpa Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 52; Forman, 1972, Kew Bull. 26, 3 : 407 (=*Eleutharrhena macrocarpa* (Diels) Forman, 1975, Kew Bull. 30, 1 : 99; H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 9, tab. 2, *1—10*).

Isotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Szemao, S. E. mts., 4000 ft., large climber, N 12810, red fruit, A. Henry (sine nom.) (*P. macrocarpa* fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

Isotypi: K, LE, NY.

По протологу: «Südchina: Yünnan, Szemao, Wälder südostwärts bei 1200 m, frucht. (Henry n. 12810 — Original der Art!)».

Род 4. *Sinomenium* Diels

Menispermum diversifolium (Miq.) Gagnep. var. *molle* Gagnep. 1908, Bull. Soc. Bot. Fr. 55 : 39 (=*Sinomenium acutum* (Thunb.) Rehd. et E. H. Wilson, 1913, in Sarg. Pl. Wilson. 1, 3 : 387; H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 37, tab. 8, *1—9*).

Isosyntypus: Юго-Зап. Китай, пров. Гуйчжоу, «Chine, province de Kouy-Tchéou, Kouy-yang, N 2303, [♂ fl.], E. M. (err. «R. P.») Bodinier. Reçu le 12 juillet 1900. Ex herb. Musei Paris. (*S. diversifolium* (Miq.) Diels fide Ильинская, 1957, in sched.)» (LE!).

Syntypus: P; isosyntypus: LE.

По протологу: «Chine. — Kouy-tchéou, route de Kouy-yang à Pin-fa, n° 1763 [Cavalerie]; environs de Kouy-yang, 27 juin 1898, n° 2372 et 9 juin 1898, n° 2303 [Bodinier]. — Su-tchuen: district de Tchen-kéou, nn° 108 et 306 [Farges]. — Houpé: Yi-chang, n° 2509 ou 2590 et 2014 [Henry]. — Houpé occ.: juillet 1900 [Wilson]».

Примечание. На гербарной этикетке изосинтипа в LE, отпечатанной типографским способом, инициалы коллектора (Emile Marie Bodinier) указаны неточно («R. P.»).

Род 5. *Stephania* Lour.

1. *S. brachyandra* Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 275.

Isotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Mengtze, S. E., 5000 ft., N 10776B, fruits, A. Henry (sine nom.) (*S. brachyandra* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

Isoparatypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Mengtze, 5500 ft., woods, large climber, N 10776A, yellow [♂] fls., A. Henry (sine nom.) (*S. brachyandra* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

По протологу: «Süd—China: Yunnan. Möngtse in Waldungen, bei etwa 1500—1600 m ü. M. ♂ blüh. und frucht. (Henry n. 10776A!, 10776B! — Original der Art!). — Birma: Martaban ♂ blüh. (Scott n. 108!); Khoni (Prazer!)».

2. *S. delavayi* Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 275.

Isoparatypi (2): Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Mengtze, 4600 ft., woods, twiner, N 10312, [♀ fl.], A. Henry (sine nom.) (*S. delavayi* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!); «ib., Szemao, E. mts., 4500 ft., N 10312B, [fr.], id. (sine nom.) (*S. delavayi* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

По протологу: «Süd—China: Yünnan: Ta pin tse, Nien kia se, ♀ blüh. (Delavay — Original der Art!); Lankong, Lo ko shan, mit jungen Früchten im Juni, forma foliis pulverulento-papillosis insignis (Delavay!); Möng tse bei etwa 1400 m ü. M. in Wäldern, ♀ blüh., ♂ blüh. (A. Henry ♀ n. 10312!, ♂ n. 13677!; Szemao Berge ostwärts, ♀ blüh. (A. Henry n. 10312C!); frucht. (A. Henry n. 10312B!). — Wahrscheinlich auch Ober-Birma: Shan Hills, frucht. (Collett n. 686 in Herb. Kew!)».

3. *S. dolichopoda* Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 282; Yamamoto, 1948, Taiwania, 1, 1 : 56.

Isotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Юньнань, «China, Yunnan, Szemao, E. mts., 4500 ft., large climber, N 12008 [=N 12008 B, hb. Kew!], [♀] yellow fls., A. Henry (sub nom. *S. hernandifolia*) (*S. dolichopoda* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

Holotypus: K; isotypus: LE.

По протологу: «Süd—China: Szemao, Wälder bei etwa 1300 m ü. M. (Henry n. 12008B — Original der Art in Herb. Kew!)». «Inflorescentia ♀ disciformi-congregata pedunculo 12 cm longo praedita». «[Flores ♂ adhuc ignoti.]». «[Drupae adhuc ignotae.]».

Примечание. Вид описан Diels (1910) по гербарному экземпляру «Henry N 12008B» (K); как следует из протолога (см. выше), мужские цветки и плоды не известны. В LE хранятся 2 гербарных образца *S. dolichopoda*, собранные A. Henry в locus classicus этого вида. Один из них, с номером на этикетке 12008, что, по-видимому, соответствует N 12008B в K, — с женскими цветками; он рассматривается нами как изотип *S. dolichopoda*. Другой, под N 12008B, в отличие от голотипа, — со зрелыми плодами и потому не типовой. Несоответствие номера на типовом экземпляре в LE протологу является результатом путаницы в нумерации образцов при распространении гербарных сборов Henry.

4. *S. herbacea* Gagnep. 1908, Bull. Soc. Bot. Fr. 55 : 40; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 272, Fig. 90, A—B.

Isolectotypus: Юго-Зап. Китай, пров. Сычуань, «Chine, Su-tchuen oriental, district de Tchen-kéou-tin, N 902, [♂ fl.], R. P. Farges. Ex herb. Musei Paris.» (LE!).

Lectotypus (Diels, 1910, l. c.: 273, «Original der Art»): P; isolectotypus: LE.

Isosyntypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, prov. Hupeh, s. l., recd. III 1889, N 6089, [♂ fl.], A. Henry (sub nom. *S. hernandifolia* Wight ex Arn. var.?) (*S. herbacea* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

По протологу: «Chine. — Su-tchuen; Héou-pin près Tchen-kéou, alt 1400 m; en chinois «Ou houy tiao», 8 juillet 1892, n° 902 [Farges]. — Houpé: Yi-chang, N 6089 [Henry]. — Kouy-tchéou: 1858 [Perny]».

Примечание. В LE на гербарный лист *S. herbacea*, кроме побега с мужскими цветками, сопровождаемого этикеткой Henry N 6089 (см. выше; изосинтип), очевидно, по ошибке помещен побег со зрелыми плодами без этикетки, не имеющий отношения к типовому материалу этого вида; в протологе описание плода не приведено.

5. *S. sinica* Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 272.

Isotypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, prov. Hupeh, s. l., recd. III 1889, N 6662, [fr.], A. Henry (sub nom. *S. hernandifolia* Wight ex Arn.) (*S. sinica* Diels fide Ikonnikow-Galitzky, 1926, in sched.)» (LE!).

Isoparatypus(?): Юго-Зап. Китай, пров. Сычуань, «Chine, Su-tchuen, district de Tchen-kéou-tin, N 345, [pl. steril.], R. P. Farges. Ex herb. Musei Paris. (sub nom. *S. rotunda* Lour.)» (LE!).

По протологу: «Central-China: Hupeh, ♂ blüh. und frucht. (Henry n. 4693!, n. 6662! — Original der Art!); Ch'eng kou, frucht. (Farges n. 345!). — Sze ch'uan: Nan ch'uan (von Rosthorn n. 310!)».

Примечание. В отличие от паратипа *S. sinica* «Farges N 345» (P), указанного Diels (1910) в протологе, дубликат этого гербарного экземпляра, хранящийся в LE, лишен плодов. Однако они при распространении сборов Farges могли быть утеряны или же вообще не помещены на гербарный лист.

6. *S. tetrandra* S. Moore, 1875, Journ. Bot. (London), 13 : 225 («*Stephania?*»); Maxim. 1883, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 29, [1] : 66, tab. II, *10—16*; id. 1883, Mél. Biol. 11 : 646, tab. II, *10—16*; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 282; H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 52, tab. 11, *7—9*.

Holotypus («Planta Moorei typica ex hb. Kew accepta»): Центр. Китай, пров. Цзянси, «Kiukiang, [fragm. ♂ infl., ♂ fl. et fol.], Shearer» (LE!), (cum icon. Maxim.).

Holotypus: K, LE (фрагм. из K) (см. выше).

По протологу: «China, Kiukiang, [«fl. mas.»], Dr. Shearer».

Примечание. Согласно К. И. Максимовичу (Maximowicz, 1883, l. c.), *S. tetrandra* произрастает: «...in China australiore: Kiukiang (Dr. Shearer!); ins. Formosa, prope Tamsuy (Oldham! n. 7)».

Пакетик с фрагментом голотипа *S. tetrandra*, присланным Максимовичу из K, и его рисунок мужского цветка типа, подписанный им «*Steph[ania] tetrandra* Moore spec. authent. Kiukiang (Shearer) ex hb. Kew», помещены в LE на гербарный лист *S. tetrandra* без этикетки с надписью Максимовича «Oldham. Formosa. N 7a, acc. 1866», на котором присутствует также его детальный рисунок 3 мужских цветков, принадлежащих растению с мужскими соцветиями с о-ва Тайвань. Указанный выше гербарный лист является дубликатом хранящегося в LE образца *S. tetrandra*, снабженного отпечатанной типографским способом этикеткой «Tamsuy, Formosa. Collected by Mr. Richard Oldham, 1864. Received April 1866» с названием «*Menispermaceae* dub.» и номером «7a», подписанными на ней чернилами. На этот гербарный лист, в свою очередь, помещены пакетик с фрагментом образца «No. 7. Formosa, Oldham» из K (часть мужского соцветия, цветок и лист) и рисунок мужского цветка, выполненный Максимовичем.

Благодаря детальному изучению полученных из K фрагментов гербарных сборов Oldham (Oldham N 7 и 7a, см. далее *S. tetrandra* var. *glabra*) на о-ве Тайвань, принадлежащих первому комплекту этой коллекции, и сравнению с ними хранящихся в LE дубликатов этих сборов, как оказалось, с неточно указанными, по-видимому при их распространении, номерами на этикетках, Максимович установил, что из 3 имеющихся в LE гербарных экземпляров Oldham с номером «7a» (см. также далее *S. tetrandra* var. *glabra*), 2, приведенные нами выше, в действительности являются дубликатами образцов с номером «7» в гербарии Кью, чем и объясняется впоследствии зачеркнутая Максимовичем буква «a» на номерах их этикеток. Эти экземпляры, как и тип *S. tetrandra*, фрагмент которого из K был также изучен Максимовичем (см. выше), характеризуются опушенными листьями, соцветиями и чашелистиками, в отличие от 3-го экземпляра Oldham с номером «7a», хранящегося в LE, с совершенно голыми листьями, соцветиями и цветками; последний был описан Максимовичем как *S. tetrandra* S. Moore var. *glabra* Maxim. (см. ниже).

7. *S. tetrandra* S. Moore var. *glabra* Maxim. 1883, Bull. Acad. Sci. Pétersb. 29, [1] : 67; id. 1883, Mél. Biol. 11 : 647; Diels, 1910, Engl. Pflanzenr. 46 : 282 (=*S. cephalantha* Hayata, 1913, Icon. Pl. Formos. 3 : 12, fig. 4 (sphalm. «*cepharantha*»); Yamamoto, 1948, Taiwania, 1, 1 : 55 («*cepharantha*»); H. S. Lo, 1996, in Fl. Reip. Pop. Sin. 30, 1 : 57, tab. 11, *4—6* («*cepharantha*»)).

Holotypus: Китай, о-в Тайвань, «Formosa, 1864, N 7a, [♂ fl.], R. Oldham. Received April 1866 (sub nom. *S. hernandifolia* Walp.)» (LE!), (cum icon. auct).

Isotypus (fragm. ex herb. Kew acceptum): Китай, о-в Тайвань, «Formosa, N 7a, [fragm. ♂ infl., ♂ fl. et fol. (2)], R. Oldham (sine nom.)» (LE!).

Isotypus: K, LE (фрагм. из K) (см. выше).

По протологу: «Hisce characteribus accedit ad var. *glabram*, praeter glabritiem omnium partium simillimam, e Formosa (Oldh.! n. 7a p. p.)».

Примечание. На гербарный экземпляр голотипа *S. tetrandra* var. *glabra* со стандартной, отпечатанной типографским способом этикеткой «Formosa, collected by Mr. Richard Oldham, 1864. Received April 1866» с приписанным чернилами номером «7a» (см. также *S. tetrandra*), кроме растения с мужскими соцветиями, помещены также пакетик с фрагментами соцветия, мужским цветком и двумя листьями, присланными Максимовичу из K («7a. Formosa Oldham»), и рисунок мужского цветка с деталями Максимовича, подписанный им «*Stephania hernandifolia*. Oldh. Formosa 7a». Как следует из этикетки, гербарный образец (голотип) был первоначально определен Максимовичем как «*Stephania hernandifolia* Walp.» («teste Maxim.»). Затем указанный выше видовой эпитет был заменен им на «*tetrandra* Moore var. *glabra*». Позднее и это название Максимовичем было зачеркнуто, а прежнее — «*hernandifolia*» — восстановлено.

Растение с голыми листьями, соцветиями и цветками, обнародованное Максимовичем как *S. tetrandra* var. *glabra*, в действительности принадлежит другому виду рода *Stephania*, спустя 30 лет после публикации Максимовича описанному с о-ва Тайвань, — *S. cepharantha* Hayata; видовой эпитет последнего, по-видимому, содержит типографскую ошибку и должен быть исправлен на «*cephalantha*» (лат. головчатоцветковая).

Род 6. *Tinospora* Miers (1851), nom. cons. prop.

Limacia sagittata Oliv. 1888, in Hook. Icon., ser. 3, 18 : pl. 1749 (=*Tinospora sagittata* (Oliv.) Gagnep. 1908, Bull. Soc. Bot. Fr. 55 : 45; Diels, 1910, in Engl. Pflanzenr. 46 : 138; Forman, 1981, Kew Bull. 36, 2 : 383, fig. 1, D—E).

Isotypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, Ichang and immediate neighbourhood, X 1887, N 3431, [♂ fl.], A. Henry (Typus *T. sagittata* (Oliv.) Gagnep. fide Iljinskaja, 1959, in sched.)» (LE!).

Holotypus: K; isotypi: B, BM, E, LE, P.

По протологу: «Hab. Ichang, prov. Hupeh, China; «creeper on all the glens». Dr. Aug. Henry (No. 3431)».

Tetracentraceae A. C. Sm.

Род *Tetracentron* Oliv.

T. sinense Oliv. 1889, in Hook. Icon., ser. 3, 19 : pl. 1892; A. C. Sm. 1945, Journ. Arn. Arbor. 26, 2 : 137, fig. 1 (map).

Isosyntypus: Центр. Китай, пров. Хубэй, «China, prov. Hupeh, s. l., recd. III 1889, N 6243, [fl. et fr.], A. Henry» (LE!).

Syntypus: K; isosyntypi: GH, LE.

По протологу: «Hab. China, prov. Hupeh, districts Chienshih and Fang, Dr. A. Henry (Nos. 6243, 6690, 7417)».

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 99-04-49761).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Имханицкая Н. Н. Пальмы (*Arecaceae*), хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Ленинград). 4. Автентичные образцы видов Старого Света // Нов. сист. высш. раст. Л., 1989. Т. 26. С. 16—29.

Имханицкая Н. Н. Мирсиновые (*Myrsinaceae*), хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (Санкт-Петербург). Типовые образцы восточноазиатских таксонов // Нов. сист. высш. раст. СПб., 1996. Т. 30. С. 124—138.

Имханицкая Н. Н. Типовые образцы некоторых таксонов из семейств *Ericaceae, Gentianaceae, Magnoliaceae, Moraceae, Oleaceae* и *Trochodendraceae* флоры Японии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE) // Нов. сист. высш. раст. СПб., 2000. Т. 32. С. 187—195.

Diels L. Menispermaceae // Das Pflanzenreich / Hrsg. von A. Engler. Leipzig, 1910. H. 46 (IV.94). 315 S.

Gagnepain F. Nouveautés asiatiques de l'herbier du Muséum (I. Hydrocharitacées, II. Ménispermacées, III. Lardizabalées). II. Ménispermacées nouvelles // Bull. Soc. Bot. Fr., 1908. T. 55. P. 35—41, 43—46.

Maximowicz C. J. Menispermaceae Asiae orientalis. In: Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. V // Bull. Acad. Sci. Pétersb., 1883. T. 29. N [1]. P. 64—73.

SUMMARY

An annotated list of the type specimens (22 herbarium sheets) belonging to 17 taxa of Chinese and Japanese flora from genera *Chimonanthus* (*Calycanthaceae*), *Cocculus, Cyclea, Eleutharrhena, Sinomenium, Stephania, Tinospora* (*Menispermaceae*) and *Tetracentron* (*Tetracentraceae*), kept in the Herbarium of the Komarov Botanical Institute (St. Petersburg, LE), is presented. In addition to the primary scientific name with the nomenclatural citation, the original text of the herbarium label in LE and category of type specimen, each taxon is provided by the accepted name of the species, information on location of its type collection in other herbaria and the protologue citation. Isolectotypes (LE) for *Cyclea sutchuenensis* Gagnep. and *Stephania herbacea* Gagnep. are designated here.

УДК 58.069.51:582.5/9 Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© И. М. Красноборов, М. Н. Ломоносова

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ, ХРАНЯЩИЕСЯ В ГЕРБАРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО СИБИРСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА СО РАН (NS)

I. M. KRASNOBOROV, M. N. LOMONOSOVA. TYPE SPECIMENS OF VASCULAR PLANTS KEPT IN HERBARIUM OF CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN (NS)

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101
Поступила 17.03.2000
Окончательный вариант получен 16.01.2002

Приведены тексты гербарных этикеток типовых образцов 91 таксона сосудистых растений (68 видов, 15 подвидов, 7 разновидностей и 1 гибрид), хранящихся в Гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS).

Ключевые слова: типовые образцы, гербарий.

В Гербарии Центрального сибирского ботанического сада (ЦСБС) СО РАН, г. Новосибирск (NS) хранится 143 типовых образца. Некоторые материалы (изотипы и паратипы видов, описанных П. Н. Крыловым) попали сюда с передачей коллекции В. И. Верещагина из г. Барнаула, другие из коллекции К. А. Соболевской (1945—1947 гг., Тува), часть по обмену с Гербарием Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН (С.-Петербург, LE). Однако основную часть коллекции составляют типовые образцы видов, описанных сотрудниками и аспирантами лаборатории Гербарий ЦСБС в процессе изучения флоры юго-востока Западной и юга Средней Сибири. Значительно пополнился список типовых образцов в процессе работы над «Флорой Сибири».

Имеющиеся материалы в основном представляют голотипы и изотипы, текст гербарных этикеток которых мы публикуем в этой работе. Для каждого таксона приводятся латинское название, номенклатурная цитата, в случае изменения названия в квадратных скобках дано принятое в настоящее время название согласно С. К. Черепанову (1995), категория типа, текст гербарной этикетки, а также фенофаза типового образца. Если типовой материал представлен только паратипами, тогда приводится текст этикеток.

Здесь не указан типовой материал, хранящийся в гербарии им. М. Г. Попова ЦСБС (NSK) (Лаборатория систематики и флорогенетики), в 1970-х годах поступивший из г. Иркутска.

Polypodiopsida

Polypodiaceae s. l.

Asplenium sajanense Gudoschn. et Krasnob., 1967, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 84:1. Paratypus: «Западный Саян, хр. Борус, южн. склон, каменистые россыпи, 1500 м, 10 VII 1964, [спор.], И. Красноборов, М. Сукоян».

A. trichomanes L. subsp. *kulumyssiense* Stepanov, 1994, Бот. журн. 79, 10:92. Holotypus: «Красноярский край, Ермаковский р-н, окр. пос. Танзыбей, верховье р. Первой Белой, притока р. Кебежа, известковые скалы у пещеры „Берлога" зап. экспозиции в пихтово-кедровой широкотравно-папоротниковой тайге, 8 IX 1988, [спор.], № 3800, Н. Степанов». В протологе текст этикетки перефразирован, но слово «typus» на гербарной этикетке написано рукой автора.

Cystopteris fragilis (L.) Bernh. subsp. *emarginato-denticulata* Fomin var. *aprica* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 1:49. Isotypus: «Красноярский край, Ермаковский р-н, окр. пос. Танзыбей, открытые скалы юго-зап. экспозиции по р. Бол. Кебеж близ устья р. Чебижек и р. Багизюль, 4 VIII 1989, [спор.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки несколько изменен по сравнению с гербарным образцом.

C. fragilis (L.) Bernh. subsp. *emarginato-denticulata* Fomin var. *pseudoathyrium* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 1:49. Isotypus: «Красноярский край, Ермаковский р-н, окр. пос. Танзыбей, гора Бол. Котор, зап. склон, выходы пород в темнохвойной тайге, 20 IX 1991, [спор.], Н. Степанов». Текст этикетки в протологе перефразирован.

C. fragilis (L.). Bernh. var. *macrosorifera* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 1:49. Isotypus: «Ермаковский р-н Красноярского края, окр. пос. Танзыбей, верх. р. Первой Белой — прит. р. Бол. Кебежа, известковые скалы зап. экспозиции, 8 IX 1988, [спор.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки перефразирован.

Woodsia ilvensis (L.) R. Br. var. *taigischensis* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 1: 48. Holotypus: «Красноярский край, Каратузский р-н, окр. пос. Червизюль, скалы вост. экспозиции по р. Тайгиш против устья ключа Татарского, 14 VIII 1988, [спор.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки изменен, но слово «typus» на гербарной этикетке написано рукой автора.

Liliopsida

Cyperaceae

Eleocharis tuvinica Bubnova, 1986, Бот. журн. 71, 10:1405. Isotypi (3): «Тувинская АССР, Тес-Хемский р-н, южный склон хр. Восточный Танну-Ола, 1200 м, окр. оз. Амдагын-Холь, восточный берег озера, осоковое болото, 4 VIII 1972, [пл.], № 512, В. Ханминчун, Л. Купалова, Л. Еременко». Имеется паратип.

Juncaceae

Juncus salsuginosus Turcz. ex E. Mey. subsp. *tuvinicus* Kovtonjuk, 1987, Фл. Сибири, 4:33. Isotypus: «Тувинская АССР, Овюрский р-н, окр. пос. Саглы, долина р. Мугур, редкий лиственничный лес, 27 VII 1976, [цв.], № 1852, Е. Короткова, В. Рубцова».

Liliaceae s. l.

Gagea lasczinskyi N. Zolot., 1987, Фл. Сибири, 4:53. Isotypus: «Новосибирская область, Тогучинский р-н, окр. пос. Которово, снежник в логу, 6 VI 1973, [цв.], № 358а, Н. Лащинский, А. Ронгинская». В протологе не указан номер гербарного образца и отсутствует слово «снежник», однако слово «isotypus» на гербарном листе написано рукой автора.

Poaceae

Agrostis tuvinica Peschkova, 1990, Фл. Сибири, 2:112. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, зап, склон хр. Акад. Обручева, бас. р. Тапса, верх. ее прав. прит. Кара-Хем, 1300 м, закустаренный злаково-разнотравный луг на месте бывшего жилья, 9 VII 1974, [цв.], № 732, И. Красноборов, В. Ханминчун».

Bromopsis austrosibirica Peschkova, 1986, Нов. сист. высш. раст. 23:28. Holotypus: «Тувинская АССР, Тандинский район, хр. Восточный Танну-Ола, 2 км севернее р. Марачевки, 1030 м над ур. м., кедрово-лиственничный лес, 12 VII 1956, [цв.], И. Коропачинский».

Elytrigia kaachemica Lomonosova et Krasnob., 1982, Бот. журн. 67, 8:1138. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, Каа-Хемский р-н, окр. пос. Бельбей, на скальных выходах песчаника по правому берегу р. Малый Енисей, 31 VII 1975, [отцв.], № 248, И. М. Красноборов, И. И. Красноборов».

Helictotrichon sangilense Krasnob., 1977, Бот. журн. 62, 6:854. Holotypus cum isotypi (2): «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, нагорье Сангилен, верховье р. Нарын, верховье ручья Хурум-Мыт, приток р. Чартис, 2150 м над ур. м., разнотравный луг по южному склону, 14 VII 1973, [цв.], И. Красноборов, Л. Данилюк». Имеются 2 паратипа.

Hierochloë glabra Trin. subsp. *chakassica* Peschkova, 1990, Фл. Сибири, 2:118. — [=*H. glabra* Trin.]. Isotypus: «Енисейская губерния, остров на р. Енисее против Минусинска, 25 VII 1908, [отцв.], № 2704, Н. Мартьянов».

Leymus sphacelatus Peschkova, 1985, Бот. журн. 70, 11:1555. Holotypus: «Тувинская область, хр. Восточный Танну-Ола, долина р. Элегест, окр. заимки Огнева, степь, 13 VIII 1945, [отцв.], К. Соболевская, А. Хорькова».

L. tuvinicus Peschkova, 1985, Бот. журн. 70, 11:1557. Holotypus: «Тувинская АССР, окр. г. Кызыла, в 13 км по дороге на Сарыг-Сеп, первая надпойменная терраса, на песке, 2 VII 1974, [цв.], И. Красноборов, В. Ханминчун, М. Ломоносова».

Poa krasnoborovii Stepanov, 1994, Флорогенет. анализ: 104. Holotypus: «Красноярский край, Ермаковский р-н, окр. ст. Буйба, Зап. Саяны, среднегорная полоса Араданского хр., высокотравная лужайка в долине р. Нижняя Буйба близ елово-кедровой тайги, 3 VIII 1987, [отцв.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки несколько перефразирован, однако слово «typus» на гербарном листе написано рукой автора.

Stipa barchanica Lomonosova, 1990, Фл. Сибири, 2:224. Holotypus: «Тувинская область, оз. Тери-Холь (Эрзин), барханные пески, 29 VI 1947, [пл.], К. Соболевская».

Potamogetonaceae

Potamogeton austro-sibiricus Kaschina, 1986, Новое о флоре Сибири: 243. — [=*P. rostratus* Hagstr.]. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, Каа-Хемский р-н, окр. с. Бельбей, в воде р. М. Енисей, вблизи берега, 27 VII 1975, [отцв.], № 975, И. М. Красноборов, И. И. Красноборов». В протологе текст этикетки несколько сокращен, но слово «typus» написано на этикетке автором вида.

P. pectinatus L. subsp. *chakassiensis* Kaschina, 1986, Новое о флоре Сибири: 245. — [=*P. chakassiensis* (Kaschina) Volob.]. Holotypus: «Хакасская авт. обл., Ширинский р-н, окр. с. Ключи, оз. Белё, 9 VIII 1968, [пл.], И. Нейфельд, Г. Власова».

Magnoliopsida

Asteraceae

Artemisia hultenii Maximova, 1982, Список раст. Герб. фл. СССР, 23:76. Экс. № 6098. — [=*A. tilesii* Ledeb.]. Isotypus: «Якутская АССР, Медвежьи острова в Восточно-Сибирском море, остров Леонтьева, проталина у снежника, 24 VIII 1971, [цв.], М. Максимова».

Cancrinia krasnoborovii V. Khan., 1983, Бот. журн. 68, 3:402. Holotypus cum isotypo: «Тува, Монгун-Тайгинский р-н, окр. пос. Кызыл-Хая в 15 км на юг, южный склон горы Эрен-Карагач, 2750 м над ур. м., на пятнах дресвы среди щебнистых осыпей, 10 VIII 1980, [цв.], В. Ханминчун, Н. Здобнина, Ю. Полев».

Cirsium helenioides (L.) Hill var. *altaica* Lomonosova, 2001, Turczaninowia, 1—2:77. Holotypus: «Алтайский край, Горно-Алтайская авт. обл., Усть-Коксинский р-н, Теректинский хр., в 8 км вниз по течению р. Катуни от д. Тюнгур, сырой берег ручья, 27 VII 1983, [цв.], Д. Шауло, А. Красников, С. Юдин».

C. heterophyllum (L.) Hill var. *obskiensis* Lomonosova, 2001, Turczaninowia, 1—2:77. Holotypus: «Новосибирская обл., окр. Академгородка, разнотравно-коротконожковый лесной луг, 9 VII 1970, [цв.], Е. Пеньковская».

Crepis jacutica Lomonosova, 1997, Фл. Сибири, 13:304. Holotypus: «Якутская АССР, Булунский р-н, Сиктяхские обнажения на р. Лене, кустарники по склону коренного берега, 3 VIII 1970, [пл.], А. Королева».

Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr. subsp. *appressifolia* Koroljuk, 1997, Фл. Сибири, 13:23. Holotypus: «Читинская обл., Читинский р-н, оз. Тассей, 1000 м над ур. м., нителистниковая степь по склону, 3 VIII 1988, [цв.], Е. Потоцкая».

Hieracium czadanense Tupitzina, 1994, Бот. журн. 79, 7:117. Holotypus: «Тувинская АССР, Зап. Танну-Ола, дол. р. Улуг-Хондергей, в 32 км от г. Чадана, 750 м над ур. м., березово-еловый лес по берегу реки, 31 VII 1976, [цв.], В. Грубов, И. Красноборов, Т. Грушевская».

H. czamyjashense Tupitzina, 1994, Бот. журн. 79, 7:117. Holotypus: «Тува, Монгун-Тайгинский р-н, верхнее течение р. Каргы, ур. Чамыяш, шлейфы хр. Цаган-Шибету, 2200 м., заросли можжевельника сибирского на восточном микросклоне, 29 VII 1981, [цв.], М. Ломоносова, Л. Миронова».

H. laevigatum Willd. subsp. *bichloricolor* Ganesch. et Zahn, 1911, Список раст. Герб. русск. фл. 7:98. Экс. № 2230. — [=*H. bichloricolor* (Ganesch. et Zahn) Juxip]. Isotypus: «Иркутская губ., Балаганский у., по ручью Речешному, сосновый лес, 22 VII 1909, [цв.], С. Ганешин».

H. sangilense Tupitzina, 1994, Бот. журн. 79, 7:120. Holotypus: «Тува, Эрзинский р-н, нагорье Сангилен, бас. р. Эрзин, верх. р. Кара-Суг (прит. р. Улар), 1980 м, юго-вост. склон, лиственничный лес с единичными кедрами, 18 VIII 1979, [цв.], № 686, В. Ханминчун, В. Рожицына, И. Бельская». Имеется паратип.

H. tuvinicum Krasnob. et Shaulo, 1984, Бот. журн. 69, 4:541. Holotypus: «Тувинская АССР, бассейн р. М. Енисей, верховье его правого притока Копто, окр. бывшего прииска Копто, выходы скальных пород по южному склону в лиственничном лесу, 18 VII 1975, [цв.], № 1366, И. М. Красноборов, И. И. Красноборов». Имеются 2 паратипа.

Pilosella czerepninii Tupitzina, 1996, Бот. журн. 81, 3:128. Holotypus: «Красноярский край, Каратузский р-н, окр. пос. Кужебар, луг, по рыхлым кочкам, 6 VIII 1963, [цв.], № 16030, М. И. Беглянова, Л. И. Кашина, Л. М. Черепнин».

P. katunensis Tupitzina, 1996, Бот. журн. 81, 3:124. Holotypus: «Алтай, Усть-Коксинский р-н, Катунский хр., устье р. Муюта, 26 VII 1984, [цв.], Д. Шауло, И. Рогозин».

P. novosibirskensis Tupitzina, 1996, Бот. журн. 81, 3:126. Holotypus: «Новосибирская обл., Тогучинский р-н, окр. пос. Малиновка, суходольный ежовый луг, 7 VII 1973, [цв.], А. Ронгинская, И. Лобанова».

Rhinactinidia eremophila (Bunge) Botsch. subsp. *tuvinica* Koroljuk, 1997, Фл. Сибири, 13:22. Holotypus: «Тувинская АССР, Овюрский р-н, окр. пос. Саглы, надпойменная терраса р. Саглы-Хем, разнотравно-злаковая галечниково-каменистая степь, 28 VII 1976, [пл.], № 1371, Е. Короткова, Т. Полякова».

Saussurea czichaczevii Maneev et Krasnob. 1985, Изв. СО АН СССР, сер. биол., 18, 3:8. Holotypus: «Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, хр. Чихачева, дол. р. Усту-Гимате, злаково-полынная степь по восточному склону, 9 VIII 1980, [пл.], А. Манеев, А. Красников».

S. jadrinzevii Kryl. 1915, Тр. Бот. муз. АН СССР, 14: 143. Paratypus: «Алтай, Чуйский тракт, известняковые скалы Ак-Бома со стороны р. Саадак-Лар, 21 VII 1908, [пл.], № 181, В. И. Верещагин».

S. orgaadayi V. Khan. et Krasnob. 1984, Изв. СО АН СССР, сер. биол., 2, 13: 15. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, горный массив Монгун-Тайга, верховье р. Кара-Бельдыр (прит. р. Шара-Хорагай), 2600 м, северо-восточный склон, среди курумов, 27 VII 1980, [отцв.], В. Ханминчун, Ю. Полев, И. И. Красноборов». Голотип и изотип смонтированы каждый на двух листах из-за большого размера гербарных образцов.

Senecio reverdattoi K. Sobol. 1951, Бот. мат. (Ленинград), 14: 51. — [=*Tephroseris turczaninovii* (DC.) Holub]. Isotypus: «Тувинская обл., Монгун-Тайгинский р-н, хр. Цаган-Шибету, перевал Саадак, альпийский луг, 19 VIII 1947, [цв.], К. А. Соболевская».

S. trautvetteri Maximova, 1982, Список раст. герб. фл. СССР, 23: 77. Экс. № 6099. — [=*Tephroseris atropurpurea* (Ledeb.) Holub]. Isotypus: «Якутская АССР, Медвежьи острова в Восточно-Сибирском море, остров Крестовский, в щебнистой тундре, 28 VII 1971, [цв.], М. Максимова».

Taraxacum krasnoborovii Krasnikov, 1997, Фл. Сибири, 13: 279. Holotypus: «Алтайский край, Кош-Агачский р-н, хр. Чихачева, верховье левого притока р. Текелю в среднем течении, каменистый берег реки, 28 VII 1981, [цв., пл.], А. Красников, Н. Сидоренко».

T. krylovii Krasnikov et V. Khan. 1997, Фл. Сибири, 13: 280. Holotypus: «Тува, Монгун-Тайгинский р-н, окр. пос. Мугур-Аксы, 2200 м, лев. прит. р. Каргы, каменистая степь на террасе, 17 VII 1980, [цв.], В. Ханминчун, М. Данилов, И. Красноборов».

T. pratense Krasnikov, 1997, Фл. Сибири, 13: 291. Holotypus: «Алтайский край, Бийский р-н, окр. с. Сростки, разнотравно-лапчатковый луг в понижении, 11 VII 1983, [пл.], А. Красников».

T. rupestre Krasnikov, 1997, Фл. Сибири, 13: 291. Holotypus: «Алтай, Усть-Канский р-н, Ябоганский перевал, на замоховелых скалах известняка, 18 VIII 1984, [пл.], А. Красников, Д. Шауло».

T. sangilense Krasnob. et V. Khan. 1984, Бот. журн. 69, 4: 539. Holotypus cum isotypi (2): «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, нагорье Сангилен, верх. р. Нарын, гора Улуг-Ингилик, 2350 м, западный склон в долине р. Хап-Суг, ерники, 12 VII 1973, [цв.], И. Красноборов, Л. Данилюк». В протологе текст этикетки сокращен.

T. tuvense Krasnob. et Krasnikov, 1984, Бот. журн. 69, 4: 537. Holotypus: «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, нагорье Сангилен, верх. р. Нарын, верх. руч. Хап-Суг, 2300 м, осыпи у основания скал известняка, 8 VII 1973, [цв.], И. Красноборов, М. Сакович».

Berberidaceae

Berberis sibirica Pall. var. *glauconigrescens* Peschkova, 1994, Фл. Сибири, 7: 10. Holotypus: «Алтай, Онгудайский р-н, долина р. Б. Ильгумень, 10 VIII 1953, [пл.], Н. Якубова, М. Смирнов».

Boraginaceae

Anoplocaryum turczaninovii Krasnob., 1967, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 84: 4. Isotypus: «Тувинская АССР, дол. р. Ак-Суг, в 45 км от Ак-Довурака, 1100 м, у основания скал, 7 VII 1966, [цв.], И. Красноборов, Б. Бобонаков».

Craniospermum tuvinicum Ovczinnikova, 2000, Бот. журн. 85, 12:84. Isotypus: «Тува, Зап. Саян, Куртушибинский хр., окр. Семиозерской скотобазы, в 4 км к зап., 760 м над ур. м., юго-зап. склон, каменистая разнотравно-тонконоговая степь, 14 VI 1980, [отцв.], № 2465, Д. Шауло, М. Данилов».

Eritrichium alpinum Ovczinnikova, 1999, Turczaninowia, 2, 4:21. Isotypi (2): «Тува, сев. склон, хр. Вост. Танну-Ола, верх. р. Элегест, 2200 м., каменистый склон с осыпями, 24 VII 1973, № 2147, В. Ханминчун, Т. Петрова». В протологе не указан номер гербарного образца.

Lappula tuvinica Ovczinnikova, 1997, Фл. Сибири, 11:142. Isotypus: «Тува, Улуг-Хемский р-н, Западный Саян, Уюкский хр., междуречье рек Баян-Кол и Эрзин, в посевах, 16 VII 1975, [пл.], М. Ломоносова, Г. Грушевская».

Myosotis chakassica O. Nikif., 1997, Фл. Сибири, 11:126. Holotypus: «Хакасия, Алтайский р-н, в окр. с. Лукьяновка, северо-восточный склон, степь, 26 VII 1968, [пл.], Н. Логутенко, Н. Деморенко».

Brassicaceae

Alyssum sergievskajae Krasnob. 1975, Бот. журн. 60, 5:664. — [=*Stevenia sergievskajae* (Krasnob.) R. Kam. et Gubanov]. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, нагорье Сангилен, верховье р. Балыктыг-Хем, выше устья р. Сольбельдер, 2150 м, южный склон, щебнистые осыпи, 24 VII 1973, [цв.], И. Красноборов, М. Сакович».

Draba czuensis Revusch. et A. L. Ebel, 1998, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 90:4 «*czuense*». Isotypus: «Республика Алтай, Кош-Агачский р-н, хр. Сайлюгем, в 10 км к югу от пос. Жана-Аул, 2300 м над ур. м., северо-западный склон, высокогорная степь, мезопонижение, 12 VII 1995, [пл.], А. Ревушкин, А. Пяк, А. Эбель».

Sisymbrium junceum Bieb. subsp. *intermedium* Ovczinnikova, 1994, Фл. Сибири, 7:54. Holotypus cum isotypo: «Тувинская АССР, Улуг-Хемский р-н, Западный Саян, Уюкский хр., междуречье рек Суглуг-Хем и Баян-Кол, южный склон, на скалах, 5 VII 1975, [пл.], № 2645, М. Ломоносова».

Caryophyllaceae

Minuartia kryloviana Schischk., 1930, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 1:1. Syntypus: «Алтай, Чулышманский монастырь, тенистые скалы, 20 VI 1905, [цв.], В. Верещагин».

Silene tuvinica K. Sobol., 1953, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 75—76:3. — [=*S. jeniseensis* Willd.]. Isotypus: «Тувинская обл., хр. Монгун-Тайга, 2430 м, оз. Кызыл-Хоя-Холь (Толайлык), степь, 27—29 VII 1947, [вег.], К. Соболевская».

Chenopodiaceae

Chenopodium jenissejense Aell. et Iljin, 1936, Фл. СССР, 6:813. Isotypi (2): «Экспедиция в Туруханский край. Галечники и пески в устье р. Курейки, 7 IX 1914, [пл.], № 4102, Н. Кузнецов, В. Ревердатто».

Crassulaceae

Rhodiola pinnatifida Boriss. subsp. *subpinnata* Krasnob., 1974, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 85:2. Holotypus: «Западный Саян, гора Кызыл-Тайга, 2400 м над ур. м., берег ручья, 8 VIII 1968, [пл.], И. Красноборов, В. Ханминчун». В протологе указан только один коллектор И. Красноборов.

Euphorbiaceae

Euphorbia ambukensis Stepanov, 1994, Флорогенет. анализ: 83. — [=*E. altaica* C. A. Mey.]. Holotypus cum isotypo: «Западный Саян, зап. часть Кулумысского хр., долина р. Амбук, в среднем течении, березняк с пихтой и кедром папоротниково-зеленомошный+брусника, 24 VIII 1992, [вег.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки перефразирован, но слово «typus» на гербарной этикетке написано рукой автора.

E. jenisseiensis Baikov, 1996, Фл. Сибири, 10:47. Holotypus: «Красноярский край, Минусинский р-н, окр. дер. Знаменка, березовый лес, 22 VI 1964, [незр. пл.], Г. Зверева, Н. Дробышевская».

E. kirimzjulica Stepanov, 1994, Флорогенет. анализ: 84. [=*E. caesia* Kar. et Kir.]. Holotypus: «Красноярский край, Ермаковский р-н, в 25 км южнее пос. Танзыбей, Маралья скала по р. Киримзюль — левому притоку Бол. Кебежа, 5 VII 1993, [отцв.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки перефразирован.

E. pilosa L. subsp. *ojensis* Stepanov, 1994, Флорогенет. анализ: 98. — [=*E. lutescens* C. A. Mey.]. Holotypus: «Западный Саян, сев.-вост. часть Кулумысского хребта, окр. Полки (перевал нового тракта на контакте высокотравных субальпийских лугов и кедрово-пихтовых редколесий), 26 VI 1993, [цв.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки сокращен.

Fabaceae

Astragalus polozhijae Timochina, 1980, Бот. журн. 65, 12:1796 «polozhiae». Holotypus: «Тувинская АССР, Овюрский р-н, в 17 км от оз. Убсу-Нур, окр. с. Ак-Чыра, змеевково-нанофитоновая степь, 1 VIII 1973, [цв., пл.], С. Тимохина, М. Сакович».

A. tuvinicus Timochina, 1978, Сист. и геогр. раст. Сибири: 8. Holotypus: «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окр. с. Эрзин, 1080 м над ур. м., каменистые склоны по правому берегу р. Эрзин, 17 VII 1972, [цв.], С. Тимохина, М. Сакович». Имеется паратип.

Caragana pygmaea (L.) DC. subsp. *austrotuvinica* Bondareva, 1989, Бот. журн. 74, 6:900. Holotypus: «Тувинская АССР, Овюрский р-н, в 20 км от оз. Убсу-Нур, окр. пос. Ак-Чыра, щебнистая степь, 2 VIII 1973, [цв.], С. Тимохина, М. Сакович».

Hedysarum sangilense Krasnob. et Timochina, 1975, Нов. сист. высш. раст. 12:234. Holotypus cum isotypi (2): «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окр. с. Нарын, 1260 м над ур. м., в 3 км вверх по р. Нарын, галечники в пойме р. Нарын, 17 VII 1972, [цв., пл.], И. Красноборов, Л. Косинец». Имеются 2 паратипа.

H. theinum Krasnob., 1985, Бот. журн. 70, 7:970. Holotypus cum isotypo: «Алтай, Тигирецкий хр., вершина р. Белоголосов Коргон. Берег реки, 12 VII 1955, [цв.], А. Куминова, Г. Павлова». Имеются 7 паратипов.

Oxytropis kaspensis Krasnob. et Pschen., 1990, Бот. журн. 75, 11 : 1569. Holotypus cum isotypi (8): «Алтай, Шебалинский р-н, Семинский хр., окр. с. Каспа, 800 м, южный каменистый склон, 5 VII 1985, [цв.], И. Пшеничная». Имеются 2 паратипа.

Trigonella turkmena M. Pop., 1937, Бот. мат. (Ленинград), 7, 1:17. Isotypus: «Туркмения, Копетдаг, близ г. Кара-Кала, на очень сухих холмах, 14 V 1931, М. Попов, [пл.], экс. Герб. фл. СССР № 6248».

Frankeniaceae

Frankenia tuvinica Lomonosova, 1984, Бот. журн. 69, 4:548. Holotypus: «Тувинская АССР, Улуг-Хемский р-н, левый берег р. Енисей, выше устья р. Баян-Кол, солончаковая степь, 14 VII 1975, [цв.], М. Ломоносова».

Lamiaceae

Scutellaria mongolica K. Sobol. 1951, Бот. мат. (Ленинград), 14:49. Isotypus: «Хр. Танну-Ола, долина р. Каа-Хем, окр. пос. Бельбей, 29 VI 1946, [цв.], К. Соболевская, О. Сергеева».

S. tuvensis Juz., 1951, Бот. мат. (Ленинград), 14:89. «Тувинская обл., Урянхайская котловина, окр. г. Кызыл, долина р. Улуг-Хем, 30 VIII 1945, [цв.], К. Соболевская».

Papaveraceae

Papaver chakassicum Peschkova, 1994, Фл. Сибири, 7:18. Holotypus cum isotypo: «Хакасия, Аскизский р-н, окр. д. Камышта, каменистая степь, 8 VI 1970, [цв.], Э. Ершова, Т. Волкова».

Polygonaceae

Polygonum insulare Maximova, 1982, Список раст. герб. фл. СССР, 23:72. Экс. № 6076. — [=*Bistorta vivipara* (L.) S. F. Gray]. Isotypus: «Якутская АССР, Медвежьи острова в Восточно-Сибирском море, остров Крестовский, в неглубоких пресноводных озерках, 17 VII 1971, [цв.], М. Максимова».

Rumex ursinus Maximova, 1982, Список раст. Герб. фл. СССР, 23:72. Экс. № 6077. — [=*R. arcticus* Trautv.]. Isotypus: «Якутская АССР, Медвежьи острова в Восточно-Сибирском море, остров Леонтьева, у снежников, 24 VII 1971, [вег.], М. Максимова».

Primulaceae

Primula xanthobasis Fed., 1952, Фл. СССР, 18:727. Paratypus: «Хр. Восточный Танну-Ола, долина р. Нарын, окр. с. Нарын, 4 VI 1946, [цв.], К. Соболевская, О. Сергеева».

Ranunculaceae

Aconitum × *bujbense* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 4:63. Holotypus: «Зап. Саян, Ермаковский р-н, дол. р. Нижняя Буйба, субальпийский луг в кедрово-пихтовом редколесье, 13 VII 1991, [пл.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки изменен, но слово «typus» на гербарном листе написано рукой автора.

A. sajanense Kumin. subsp. *czerepninii* Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 4:61. Holotypus: «Ермаковский р-н, в 50 км южнее пос. Танзыбей, стык Кулумыса и Ойского хр. (окр. Ойского оз.) близ верхней границы леса, 9 VII 1989, [цв.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки изменен, но слово «typus» на гербарном листе написано рукой автора.

A. tanzybeicum Stepanov, 1993, Сиб. биол. журн. 4:60. Isotypus: «Ермаковский р-н, пос. Танзыбей, к югу 50 км. Полки, окр. Циркового оз., осыпи, 3 IX 1989, [вег.], Н. Степанов». В протологе текст этикетки изменен, но слово «isotypus» на гербарном листе написано рукой автора.

Delphinium barlykense Lomonosova et V. Khan. 1985, Бот. журн. 70, 1:111. Holotypus: «Тувинская АССР, Монгун-Тайгинский р-н, верховье р. Барлык, 2010 м, широкая галечниковая пойма р. Барлык, 6 VIII 1977, [цв., пл.], № 779, В. Ханминчун, В. Николаева».

Rosaceae

Potentilla czerepninii Krasnob., 1974, Сист. зам. Герб. Томск. ун-та, 85:3. Holotypus: «Западный Саян, хр. Борус, северный склон, каменистые россыпи, 1600 м, 7 VII 1964, [цв.], И. Красноборов, М. Сукоян».

Sanguisorba azovtsevii Krasnob. et Pschen. 1986, Изв. СО АН СССР, сер. биол., 18, 3:4. Holotypus: «Алтай, Онгудайский р-н, Семинский перевал, кедровое редколесье, 28 VII 1966, [цв.], Г. Азовцев».

Waldsteinia tanzybeica Stepanov, 1994, Бот. журн. 79, 9:111. Holotypus: «Зап. Саян, Кедранский хр. (Ермаковский р-н, окр. пос. Танзыбей) близ устья Крутого ключа — прав. притока Бол. Кебежа, пихтарник папоротниково-зеленомошный, 10 VI 1987, [цв.], Н. В. Степанов».

Salicaceae

Salix coesia Vill. subsp. *tschujensis* N. Bolschakov, 1992, Фл. Сибири, 5:44. Holotypus: «Ойротская автономная область, юго-восточный Алтай, Чуйская степь, окр. пос. Кош-Агач, пойменный луг по р. Чуя, 14 VII 1938, [пл.], Г. Колоскова, Н. Щетнева, Л. Зайцева».

Santalaceae

Thesium tuvense Krasnob., 1992, Фл. Сибири, 5:86. Holotypus: «Тувинская АССР, Эрзинский р-н, окр. оз. Тере-Холь, пески Эдер-Элезин, овсяницево-ковыльная степь с караганой, 30 VII 1979, [пл.], № 544, М. Ломоносова, Н. Медведева».

Scrophulariaceae

Veronica reverdattoi Krasnob., 1973, Нов. геогр. и сист. раст. Сибири: 4. Holotypus cum isotypo: «Хакасская авт. обл., Таштыпский р-н, окр. д. Карагайской, каменистая степь, 14 VIII 1970, [цв.], И. Красноборов, М. Мерзлякова». Текст этикетки в протологе несколько изменен, но слово «typus» на гербарной этикетке написано рукой автора. Имеется паратип.

Valerianaceae

Valeriana murrayi Krasnob. et Berkutenko, 1993, Сиб. биол. журн. 5:84 «*murrayii*». Holotypus cum isotypo: «Магаданская обл., Верхне-Колымское нагорье, перевал Кулуинский по трассе на Хандыгу, 1300 м над ур. м., осыпи сланцев по северному склону, 28 VII 1988, [цв.], И. Красноборов, А. Беркутенко». Имеются 2 паратипа.

Violaceae

Viola jenisseensis Zuev, 1993, Бюл. Моск. общ-ва исп. прир., отд. биол. 98, 4:104. Holotypus: «Красноярский край, Шушенский р-н, окр. центр. усадьбы совхоза им. Ленина, берег р. Енисей, ивово-тополевый лес, 20 VIII 1964, [цв.], И. Красноборов, М. Сукоян».

Zygophyllaceae

Zygophyllum pinnatum Cham. subsp. *chakassicum* Peschkova, 1996, Фл. Сибири, 10:32. Holotypus cum isotypo: «Хакасия, Усть-Абаканский р-н, окр. ст. Капчалы, оз. Улук-Коль, чиево-разнотравная каменистая степь, 1 VIII 1967, [цв.], Г. Зверева, Г. Власова».

Z. pterocarpum Bunge subsp. *tuvinicum* Peschkova, 1996, Фл. Сибири, 10:33. Holotypus cum isotypi (2): «Тува, Тес-Хемский р-н, южный склон хребта Восточный Танну-Ола, 1200 м над ур. м., дол. р. Ирбитей, ивово-тополёвый лес с разнотравным покровом, 3 VIII 1972, [пл.], В. Ханминчун, Л. Купалова, Л. Еременко».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб., 1995. 992 с.

SUMMARY

Herbarium labels, categories of the types and the current names are cited for 68 species, 15 subspecies, 7 varieties and 1 hybrid of vascular plants.

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 001.8:58

© Б. И. Сёмкин, Д. В. Лаптев

О СРАВНЕНИИ ФЛОР МЕТОДОМ В. Н. ВОРОШИЛОВА

B. I. SEMKIN, D. V. LAPTEV. ON COMPARISON OF FLORAS BY METHOD OF V. N. VOROSHILOV

Тихоокеанский институт географии ДВО РАН
690041 Владивосток, ул. Радио, 7
факс (4232)312159
E-mail: semkin@tig.dvo.ru
Поступила 11.12.2001

Рассмотрено 3 показателя (своеобразия, эндемизма и общности), предложенные В. Н. Ворошиловым для сравнения флористических районов Дальнего Востока между собой и с флорами сопредельных территорий. Произведена запись этих показателей в теоретико-множественных обозначениях. Операционально определенным оказался только один из них — коэффициент специфичности одной флоры относительно совокупности других флор. При сравнении 2 флор этот показатель широко используется в сравнительной флористике.

Ключевые слова: сравнение флор, специфичность флор, общность флор, эндемизм флор, флора Дальнего Востока.

В. Н. Ворошилов (1985) предложил оригинальный метод определения и уточнения границ флоры Дальнего Востока и ее подразделений. Суть его охарактеризована в следующем высказывании: «Объективный подход к определению границ как всего Дальнего Востока, так и его подразделений может дать использование взаимосвязи между такими понятиями как показатель своеобразия, эндемизма и общности, причем их можно выявить, не прибегая к специальным формулам, а просто при помощи исчисления процентов (см. таблицу)» (Ворошилов, 1985 : 140). Указанные показатели определяются Ворошиловым (1985 : 140) следующим образом: «Отношение числа аборигенных видов, встречающихся только в данном районе, т. е. исключительных для него, к общему числу видов в нем, дает представление об относительном своеобразии района. Вычитая из суммы видов число эндемичных для этого района видов, получаем число видов не только общих с флорой сопредельных территорий, но и более характерных для них, чем для флоры Дальнего Востока, а их процентное содержание дает понятие о степени мощности таких межтерриториальных связей. Своеобразие мы называем относительным, поскольку составляющие его исключительные виды (кроме эндемиков) являются таковыми только для флористических районов нашего региона, но одновременно и тем больше он имеет сходство с другими флорами (Япония, Китай и др.)».

Несмотря на то что Ворошилов не прибегал к специальным формулам при исчислении процентов показателей относительного своеобразия, эндемичности и сходства с соседними флорами, мы постараемся при обсуждении введенных им показателей использовать множественный подход к флорам, в частности для графического изображения примéним круги Эйлера (Юрцев, 1968; Юрцев и др., 1978), и вводить меры для оценки общности видов данной флоры и ее подразделений (Сёмкин, 1987).

Оценка флористических районов по исключительным видам
(по Ворошилову, 1985)

Число видов и показатель	Приморье	Зап. Амур	Вост. Амур	Южн. Амур	Охотия	Камчатка	Командоры	Сахалин	Курилы
					Число видов				
Общее	1720	1291	1043	1003	901	801	276	1020	990
Встречающихся только в данном районе	337	76	5	12	119	41	20	47	151
Эндемиков	60	9	1	3	21	10	0	30	6
Характерных для соседних флор	276	67	4	9	98	31	20	17	145
					Показатель, %				
Относительного своеобразия (α)	19.5	5.8	0.4	1.2	13.2	5.1	7.2	4.6	15.2
Эндемичности (β)	3.4	0.7	0.1	0.3	2.3	1.2	0	2.9	0.6
Сходства с соседними флорами (γ)	16.1	5.1	0.3	0.9	10.9	3.9	7.2	1.7	14.6

Пусть M_1 — множество видов флоры анализируемого района, M_2 — множество видов остальных районов дальневосточной флоры, M_3 — множество видов флор сопредельных с флорой Дальнего Востока. Тогда соотношение множеств видов, указанных в трех флористических подразделениях, можно представить в виде 3 пересекающихся кругов Эйлера (см. рисунок).

В приведенных обозначениях показатели относительного своеобразия (α), эндемичности (β) и сходства с соседними флорами (γ) примут следующий вид:

$$\alpha = \frac{n\,(AUE)}{n\,(M_1)}; \qquad (1)$$

$$\beta = \frac{n\,(A)}{n\,(M_1)}; \qquad (2)$$

$$\gamma = \alpha - \beta, \qquad (3)$$

где $n\,(M)$, $n\,(A)$, $n\,(AUE)$ — есть соответственно число видов в M_1, число видов в A (эндемиков) и число дифференциальных видов флоры M_1 относительно флор M_2.

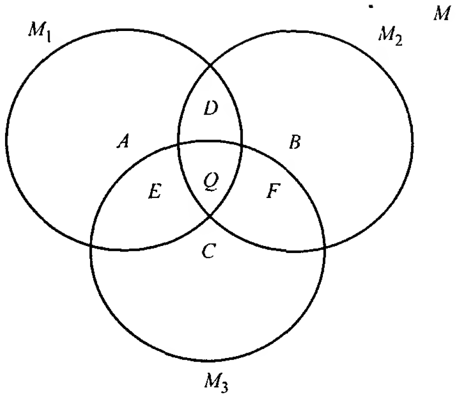
Используя теоретико-множественные обозначения и операции, подробно рассмотрим каждый из показателей.

I. Показатель относительного своеобразия

Его можно записать:

$$\alpha = \frac{n\,(M_1/M_2)}{n\,(M_1)} = \frac{n\,(M_1) - n\,(M_1 \cap M_2)}{n\,(M_1)} = 1 - K\,(M_2;\, M_1),$$

где M_1/M_2 — разность множеств M_1 и M_2, $K\,(M_2;\, M_1)$ — мера включения множества M_1 в M_2.



Графическое представление основных категорий дифференциальных элементов флоры Дальнего Востока.

M — универсальное множество, множество сосудистых растений планеты; M_1 — множество видов флоры анализируемого района; M_2 — множество видов остальных районов флоры Дальнего Востока; M_3 — множество видов флор сопредельных с флорой Дальнего Востока; A, B — множество эндемичных видов соответственно флоры M_1 и M_2; C — множество дифференциальных видов флор M_3 относительно M_1 и M_2; D, E, F — множество общих видов соответственно только для M_1 и M_2, для M_1 и M_3 и для M_2 и M_3; Q — множество видов, общих для M_1, M_2 и M_3 одновременно.

Показатель α впервые использовал М. Н. Голлербах (1936) при сравнении почвенной альгофлоры и назвал его коэффициентом специфичности. Коэффициент специфичности при $n = 3$ использован для сравнения списков травянистых растений лесных сообществ восточного макросклона среднего Сихотэ-Алиня (Петропавловский и др., 1999). При сравнении 2 различных по числу видов флор показатель α, названный коэффициентом специфичности одной флоры относительно другой, использовал Б. А. Юрцев (1968). Дополнение коэффициента специфичности до 1, названное коэффициентом неспецифичности («неоригинальности»), также предложено в сравнительной флористике Юрцевым (1968) и впоследствии было введено в качестве мер включения для сравнения разновеликих флор (Сёмкин, 1973; Сёмкин, Комарова, 1977).

Следовательно, мера $K(M_2; M_1)$ есть мера включения рассматриваемой флоры M_1 в совокупность остальных флор M_2. Если обозначить флоры рассматриваемого региона как $A_1, A_2, \ldots, A_n$, то неспецифичность флоры A_i относительно совокупности флор A_j ($j = 1, 2, \ldots, n$; $j \neq 1$) определяется мерой включения флоры A_i в объединении флор A_j:

$$R\Big(\bigcup_j A_j;\ A_i\Big) = \frac{n\big[A_i \cap \big(\bigcup_j A_j\big)\big]}{n(A_i)}.$$

Например, мера включения Восточно-Амурского флористического района во все остальные составляет 99.6 %, а Южно-Амурского в остальные — 99.8 %. Возникает вопрос о сомнительности выделения флористических районов, списки видов которых почти полностью содержатся в списках видов остальных флористических районов рассматриваемого региона. При окончательном решении указанного вопроса необходимо рассмотреть меры включения для каждой пары флористических районов.

II. Показатель эндемичности

В теоретико-множественном обозначении его можно записать в виде

$$\beta = \frac{n(A)}{n(M_1)} = \frac{n[(M_1/M_2)/M_3]}{n(M_1)}$$

или, если освободиться от операции разности множеств,

$$\beta = 1 - \frac{n\,(M_1 \cap M_2)}{n\,(M_1)} - \frac{n\,(M_1 \cap M_3)}{n\,(M_1)} + \frac{n\,(M_1 \cap M_2 \cap M_3)}{n\,(M_1)}.$$

Указанный показатель использовался в сравнительной флористике (Толмачев, 1974) как измеритель отличий данной флоры от остальных.

Следует отметить, что если показатель α определяется операционально, т. е. учитывает только видовые списки сравниваемых флор, то показатель β не определяется операционально, так как для его расчета нет списка видов сопредельных территорий M_3, а эндемичные виды определяет флорист или систематик исходя из опыта работы с видами сосудистых растений в сравниваемом регионе.

III. Показатель сходства (общности) с соседними флорами

Этот показатель предложен Ворошиловым. В теоретико-множественном обозначении его можно записать в виде

$$\gamma = \frac{n\,(E)}{n\,(M_1)} = \frac{n\,[(M_1/M_2)] \cap M_3}{n\,(M_1)}$$

или после освобождения от операции разности множеств:

$$\gamma = \frac{n\,(M_1 \cap M_3)}{n\,(M_1)} - \frac{n\,(M_1 \cap M_2 \cap M_3)}{n\,(M_1)}.$$

Этот показатель также определяется неоперационально, так как для его расчета нет списков видов флор сопредельных территорий M_3.

Рассмотренные 3 показателя связаны по определению соотношением: $\alpha - \beta = \gamma$. Поэтому можно ограничиться только одним показателем, а именно отношением одного из показателей к другому.

С нашей точки зрения, желательно использовать операциональный показатель α или дополнения его до 1.

В заключение следует отметить, что Ворошиловым, независимо от Голлербаха, рассмотрен коэффициент специфичности для многомерного случая, который широко используется во флористике преимущественно для случая сравнения 2 флор.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ворошилов В. Н. Список сосудистых растений советского Дальнего Востока // Флористические исследования в различных районах СССР. М., 1985. С. 139—200.

Голлербах М. М. К вопросу о составе и распределении водорослей в почвах // Тр. Ботанического института. АН СССР. 1936. Сер. 2. Вып. 3. С. 99—301.

Петропавловский В. С., Максимова В. Д., Сёмкин Б. И., Тимофеев М. В. Сравнительный анализ видового состава травянистых растений лесных сообществ восточного макросклона среднего Сихотэ-Алиня / Биологические исследования на Горнотаежной станции. Сб. науч. тр. Владивосток, 1999. Вып. 6.

Сёмкин Б. И. Дескриптивные множества и их приложения // Исследование систем. 1. Сложные системы. Владивосток, 1973. С. 83—94.

Сёмкин Б. И. Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Матер. II Рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983. Л., 1987. С. 149—163.

Сёмкин Б. И., Комарова Т. А. Анализ фитоценотических описаний с использованием мер включения (на примере растительных сообществ долины реки Амгуэмы на Чукотке) // Бот. журн. 1977. Т. 62. № 1. С. 54—63.

Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.

Юрцев Б. А. Флора Сунтар-Хаята // Проблемы истории высокогорных ландшафтов Северо-Восточной Сибири. Л., 1968. 235 с.

Юрцев Б. А., Толмачев А. И., Ребристая О. В. Флористическое ограничение и разделение Арктики // Арктическая флористическая обл. Л., 1978. С. 149—163.

SUMMARY

Three indices (specification, endemism and similarity), proposed by V. N. Voroshilov for comparison of floristic regions of the Russian Far East with each other and with floras of adjacent areas, were under consideration. Only one of the indices proved to be operationally definitive, namely the index of flora specification in relation to set of other floras. This index is widely used in comparative floristic studies, when two floras are compared.

УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ
INDEX OF NEW PLANT NAMES

(Ботанический журнал. 2002. Т. 87. № 6)

	Стр.
ВОДОРОСЛИ — ALGAE	
Aulacosira humilis (Cleve-Euler) Genkal et Trifonova **comb. nov.**	119
СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ — PLANTAE VASCULARES	
Chamaecytisus colchicus (Albov) Portenier **comb. nov.**	125
Silene neoladyginae Lazkov **sp. nov.**	115

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

УДК 92(47+57):58

© И. А. Косарева

ВИКТОР ИВАНОВИЧ РАЗУМОВ
(к 100-летию со дня рождения)

I. A. KOSAREVA. VICTOR IVANOVICH RAZUMOV (ON THE CENTENARY OF HIS BIRTHDAY)

ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова
190000 С.-Петербург, Б. Морская, 42
Поступила 14.02.2002

В 2002 г. исполняется 100 лет со дня рождения В. И. Разумова (1902—1981), выдающегося исследователя в области физиологии развития растений, одного из основоположников экофизиологии, доктора биологических наук, профессора, члена-корреспондента ВАСХНИЛ, отмеченного за свою научно-исследовательскую деятельность высокими государственными наградами — орденом Ленина и орденом Трудового Красного Знамени.

Виктор Иванович Разумов родился 27 июня 1902 г. в Вологде. Уже в годы учебы в Ленинградском педагогическом институте им. Герцена (ЛГПИ) его заметил и пригласил в 1926 г. на работу известный физиолог академик Н. А. Максимов, возглавивший к тому времени Лабораторию физиологии растений Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (ныне ВИР), созданную академиком Н. И. Вавиловым для решения задач частной физиологии с.-х. культур и создания углубленной классификации и систематизации мировой коллекции растений. В стенах этой лаборатории В. И. проработал всю свою жизнь, пройдя путь от лаборанта до руководителя лаборатории (1946—1971 гг.) с перерывом на службу в армии в период Великой Отечественной войны.

Начало научной деятельности В. И. было связано с изучением малоизвестного в то время явления — фотопериодической реакции растений, впоследствии ставшим основным направлением всех его работ. Блестящий экспериментатор В. И. уже в первых своих работах по фотопериодизму сумел доказать связь реакции культивируемых растений на изменение длины дня с их происхождением. В числе не теряющих и по сей день своего научного значения исследований — открытие фотопериодического последействия на цветение растений, эколого-географическое изучение природы фотопериодической реакции, влияние разрыва темнового периода, зависимость фотопериодической реакции от спектрального состава и интенсивности света, фотопериодический контроль клубнеобразования. По результатам этих и других исследований физиологии роста и развития растений было опубликовано более 90 научных работ, которые вошли в основной фонд учения об онтогенезе растений. Монографическая работа «Среда и развитие растений» (1961) была отмечена самой высокой в те годы наградой за научные исследования в биологии «Золотой медалью им. И. В. Мичурина», переиздана и опубликована на китайском и чешском языках.

Теоретические разработки В. И. и его сотрудников нашли реальное применение в растениеводстве и селекции, чему способствовало расширение в 1966 г. отдела физиологии и возобновление в нем работы по фотосинтезу и физиологии устойчивости. Методические разработки по массовой оценке образцов по физиологическим признакам способствовали их внедрению во все ресурсные отделы ВИР и другие биологические учреждения.

В. И. Разумов сочетал свою научную деятельность с педагогической, он много лет преподавал в Ленинградском государственном университете (ЛГУ), был одним из инициаторов и авторов переиздания учебника Н. А. Максимова по физиологии растений. Увлеченность В. И. наукой привлекала к нему молодых исследователей. Под его руководством были написаны и успешно защищены свыше 30 докторских и кандидатских диссертаций. Ученики В. И. активно работают по всей стране и за рубежом.

О высоких нравственных качествах В. И., его преданном отношении к науке и к окружающим его людям трудно сказать лучше, чем это сделал известный ботаник, академик П. М. Жуковский, который долго работал в ВИР и был его директором в послевоенные годы. Считаем уместным привести некоторые выдержки из поздравительного письма П. М. Жуковского В. И. по поводу его 60-летнего юбилея: «...Вы, несомненно, энтузиаст своих идей и очень прямолинейный исследователь в области физиологии онтогенетического развития растения. Пожалуй, Вы наиболее интересный исследователь в области реакции растений на внешние воздействия, особенно температуры и света, с учетом географических факторов как в природе растения, так и во внешней среде. Вы шли своим собственным путем. ВИР обязан Вам также долголетним непрерывным изучением физиологии развития образцов мировой коллекции. Вы имеете множество учеников. Необходимо отметить Вашу высокую культурность. Ведя дискуссию по принципиальным вопросам, Вы никогда не переступаете границы вежливости, терпимости, уважения к оппонентам; никогда не прибегаете к демагогии, к отвратительной манере навешивания дурных ярлыков на честных ученых. Это Вы блестяще продемонстрировали на дискуссии, имевшей место на последнем Всесоюзном Делегатском ботаническом съезде в Ленинграде...».

Ученики и коллеги В. И. Разумова присоединяются к этой высокой оценке и с уважением чтут память своего учителя.

УДК 92(47+57):58

Бот. журн., 2002 г., т. 87, № 6

© Н. М. Калибернова, И. Ю. Сумерина

ВАРВАРА ВЕНИАМИНОВНА ЛИПАТОВА

(к 80-летию со дня рождения)

N. M. KALIBERNOVA, I. Yu. SUMERINA. VARVARA VENIAMINOVNA LIPATOVA (ON THE 80-YEARS ANNIVERSARY)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН
197376 С.-Петербург, ул. Проф. Попова, 2
факс: (812)2344512
E-mail: kalib@NK4079.spb.edu

Поступила 31.01.2002

Исполнилось 80 лет Варваре Вениаминовне Липатовой — старейшей сотруднице Лаборатории географии и картографии растительности Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, уникальному специалисту в области картографирования растительности, бессменному секретарю ежегодника «Геоботаническое картографирование» в течение 25 лет со дня его основания.

Почти всю свою трудовую жизнь (39 лет из 42) В. В. проработала в БИН. 25 ноября 1949 г. она была принята в отдел геоботаники на должность младшего научного сотрудника и трудилась непрерывно вплоть до выхода на пенсию в 1988 г. В. В. работает сначала в отделе геоботаники, потом, когда внутри него сформировались подразделения, в секторе, а затем в Лаборатории географии и картографии растительности.

Как известно, плодотворность и качество работы в любом коллективе зависят от психологического климата. В лаборатории он в большой степени создавался благодаря В. В. Удивительное терпение, тщательность и неутомимая энергия В. В., ее интерес к людям и готовность помочь и поддержать в нужную минуту ценились всеми. Интеллигентность и общая образованность притягивали к ней людей самого разного возраста, а умение скромно, не выпячиваясь, делать большую часть научной работы лаборатории, сохраняя неизменную доброжелательность и оптимизм, облегчало коллегам с разными характерами и темпераментами совместную работу.

В. В. родилась 11 декабря 1921 г. в г. Новгороде. Отец ее был бухгалтером, мать — домашней хозяйкой. Жили небогато, но семья была дружной. Трое детей (Варвара была младшей) были всегда близки и всю жизнь помогали друг другу.

Окончив школу, в 1939 г. В. В. поступила учиться на биологический факультет Ленинградского государственного университета (ЛГУ). Летом 1941 г. В. В., как обычно, уехала на каникулы к родным в Новгород, где их застала война. Семье удалось эвакуироваться в г. Маркс, расположенный на левом берегу Волги. Там началась ее трудовая биография: она работала статистиком в райздравотделе. В октябре 1943 г. В. В. продолжила занятия на 3-м курсе ЛГУ, который в это время находился в Саратове. Когда в мае 1944 г. университет возвратился из эвакуации, она участвовала в работах по восстановлению его зданий в студенческой бригаде маляров.

В студенческие годы В. В. начала заниматься исследовательской работой. Уже тогда стало ясно, что она — добросовестный, исполнительный и очень серьезный исследователь, способный самостоятельно решать научные вопросы. Это неоднократно отмечалось многими людьми. В. Б. Сочава, читавший лекции на биофаке ЛГУ, пригласил ее в Северо-Кавказскую комплексную экспедицию Совета по изучению производительных сил (СОПС) АН СССР на 2 сезона (1945—1946 гг.). Результат работы на Северном Кавказе — описание темнохвойных лесов бассейна р. Уруп и флористическое исследование нового вида рода *Psephellus*. В 1947 г. в соавторстве с В. Б. Сочавой была опубликована первая научная работа В. В. «К систематике рода *Psephellus* Cass.».

В 1946 г. В. В. окончила кафедру геоботаники биофака ЛГУ и была зачислена в штат этой кафедры на должность младшего лаборанта. Она занимается организацией биологических питомников при Петергофской базе ЛГУ и выполняет наблюдения и опыты на них. Проф. А. П. Шенников, заведовавший в то время кафедрой, отзывался о ней как о человеке в высшей степени добросовестном, аккуратном и наблюдательном, хорошем организаторе и чутком товарище, принимающем близко к сердцу дела кафедры.

С 1949 г. В. В. работает в БИН, рядом с В. Б. Сочавой, рабочие и дружеские отношения с которым сохранились на долгие годы.

В тот период отдел геоботаники по заданию правительства вел исследования, возглавляемые Сочавой, по введению культуры чая в новые районы. В экспедиции, организованной с целью изучения возможности выращивания чайного куста в Молдавии, В. В. занималась постановкой опытов культуры чая по новому методу на лесных просеках. Главнейшие итоги этой работы опубликованы в 1955 г. («Основные результаты...», совместно с Сочавой). Одновременно В. В. проводила геоботанические исследования лесной растительности в Центральной Молдавии.

В 1954—1956 гг. готовилась к печати монография «Растительность СССР» (пояснительный текст к Геоботанической карте СССР м. 1:4 000 000, 1954 г.). В. В. выполнила de visu описание многочисленных литературных источников для пояснительного текста, представляющее на тот момент наиболее полную библиографию работ по ботанической географии страны, а также составила указатель латинских названий растений (более 4000 видов). Для нее это был первый опыт редакционно-издательской деятельности, которая будет продолжаться до окончания работы в БИН.

С 1956 г. В. В. участвовала в полевых работах на Амуро-Зейском плато в составе Амурской комплексной экспедиции СОПС, где вела исследования в 2 направлениях: крупномасштабное геоботаническое картографирование и стационарное изучение сезонного развития травяного покрова верхнеамурских дубрав. Ею составлены карты растительности 2 ключевых участков в зоне широколиственных хвойно-таежных лесов в м. 1:10 000, послужившие основой для составления ряда специальных биологических карт. Эти работы до сих пор изучаются студентами в курсе картографирования растительности.

Следующие 2 десятилетия, которые Р. В. Камелин отнес к «серебряному веку» отечественной систематики, по праву могут считаться «золотым веком» картографии растительности. В Лаборатории географии и картографии сложился сильный коллектив, в который входили В. Д. Александрова, С. А. Грибова, Т. И. Исаченко, З. В. Карамышева, Е. И. Рачковская, Т. К. Юрковская и др. Для развития картографирования растительности особое значение имели работы Сочавы, который выступал в этой области как генератор идей, а также акад. Е. М. Лавренко, который с 1967 по 1981 г. был заведующим лабораторией. Это определяло высокий общий уровень научных исследований и широту тематики. В эти годы идет работа над Картой растительности европейской части СССР м. 1:1 000 000, Картой растительности европейской части СССР м. 1:2 500 000, Картой растительности Нечерноземной зоны РСФСР м. 1:2 500 000.

Основная коллективная тема лаборатории с 1963 по 1980 г. — Карта растительности европейской части СССР м. 1:2 500 000 и пояснительный текст к ней. В. В. было поручено картографирование растительности пойм с показом динамики (выделение типов эколого-динамических рядов пойменных сообществ). Систематизировать пойменную растительность при ее картографировании в ряды серийных сообществ предложил Сочава. Метод эколого-динамических рядов к тому времени применялся при изучении растительности пойм, но почти не использовался для картографирования. На обзорных мелкомасштабных картах, созданных ранее, — Карте растительности европейской части СССР (1948 г.), Геоботанической карте СССР (1954 г.) — растительность пойм была отнесена в раздел «Луга и травяные болота» и показана всего 1 номером. На некоторых региональных картах ряды пойменных сообществ были показаны, однако не была раскрыта сукцессионная связь пойменных лугов и лесов, т. е. не подчеркнут вторичный характер этих лугов. В основу пойменного раздела легенды Карты растительности европейской части СССР положены 2 основных принципа: отражение динамики, обусловленной как спонтанным развитием растительности, так и воздействием человека, и выявление зональных и региональных ее особенностей. На основе анализа имеющихся в литературе сведений была также предпринята попытка выявить первичную растительность пойм рек европейской части СССР и типы эколого-динамических рядов спонтанных растительных сообществ, присущих этим поймам. При выделении типов учитывалось наличие или отсутствие естественных лесов и первичных лугов в пойме, а также видовой состав сообществ и особенности вторичной растительности. К одному типу отнесены ряды со сходным набором лесных и кустарниковых сообществ во всех генетических частях пойм, имеющие близкую по фитоценотическому составу луговую растительность.

В 1980 г. вышла монография «Растительность европейской части СССР», написанная как пояснительный текст к Карте растительности европейской части СССР м. 1 : 2 500 000. Автор раздела «Растительность пойм» — В. В. Липатова. Кроме того, В. В. провела для монографии унификацию латинских названий (около 2500 видов) и редактирование библиографии (1400 названий). Всякий, кто занимался подобной работой, хорошо представляет себе ее значение и объем.

Показ растительности пойм на мелкомасштабных картах разного назначения разрабатывался В. В. в течение многих лет и теоретически, и практически. Среди наиболее значимых картографических произведений, кроме уже упомянутых, можно назвать Геоботаническую карту Нечерноземной зоны РСФСР м. 1 : 1 500 000 (1976); Карту растительности европейской части СССР и Кавказа для высшей школы м. 1 : 2 000 000 (1987); Карту растительности СССР для высшей школы м. 1 : 4 000 000 (1990); Карту восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы м. 1 : 2 500 000 (1996), Карту растительности Европы м. 1 : 2 500 000 (2000).

С 1963 г. по инициативе Сочавы силами сотрудников лаборатории стал выпускаться единственный в мире ежегодник, посвященный вопросам отображения растительного покрова на картах, — «Геоботаническое картографирование». В. В. принимала самое активное участие в подготовке и издании ежегодника, будучи с 1963 по 1988 г. секретарем редакции. Эту деятельность она понимала очень широко, считая для себя обязательным составление библиографии отечественных и зарубежных работ по картографии растительного покрова. В ежегоднике регулярно публиковались информация о состоянии геоботанического картографирования в отдельных странах и рецензии на отечественные и зарубежные карты растительности и атласы, поскольку В. В. понимала необходимость постоянного расширения профессионального кругозора специалистов. Таким образом, общепризнанная высокая научная репутация этого издания, его высокий теоретический и методический уровень в большой степени создавались и поддерживались усилиями В. В.

Научно-организационной работой она занималась с той же добросовестностью и самоотдачей. Она была секретарем редколлегии многих коллективных монографий, с 1963 по 1967 г. — ученым секретарем Лаборатории географии и картографии растительности. Как и все сотрудники БИН, она принимала активное участие в подготовке XII Международного ботанического конгресса (Ленинград, 1975 г.), занявшей несколько лет.

Отличительная черта В. В. — трепетное отношение к книгам. Видимо, поэтому в 1953 г. В. В. взяла на себя заботу о библиотеке отдела геоботаники, провела очень трудоемкую работу по ее инвентаризации и ведала ею бессменно вплоть до 1977 г., когда отделу геоботаники пришлось разъехаться по разным зданиям. После этого В. В. занималась библиотекой Лаборатории географии и картографии растительности, куда перешла значительная часть библиотеки отдела. Те, кто бывал у Липатовых, знают, что их дом полон книг: их читают, о них говорят, каждую держат в памяти, кроме того, в жизни В. В. есть музыка, живопись, друзья.

В 1988 г. тяжело заболела сестра В. В., ей требовался постоянный уход. Это и явилось причиной, по которой В. В. уволилась из своей лаборатории и оставила свой ежегодник. Однако и по сей день В. В. неформально является членом нашего коллектива.

Список работ, опубликованных В. В. Липатовой

1947. К систематике рода *Psephellus* Cass. // Рефераты научно-исследовательских работ за 1945 г. Отд. биол. наук. С. 9—19. (Совместно с В. Б. Сочавой).

1952. Распространение бука в лесах Молдавии // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3 (геоботаника). Вып. 8. С. 259—280. (Совместно с В. Б. Сочавой).

1955. Основные результаты работ по акклиматизации чая в Молдавии // Вопросы развития культуры чая в новых районах СССР. М. С. 79—96. (Совместно с В. Б. Сочавой).

1956. Литературные источники пояснительного текста к «Геоботанической карте СССР» м. 1 : 4 000 000 // Растительный покров СССР. М.; Л. Т. 2. С. 859—912.

1958. Работы Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР в бассейне р. Амура в 1957 г. // Бот. журн. Т. 43. № 7. С. 1069—1075. (Совместно с Т. И. Исаченко и В. Б. Сочавой).

1959. Геоботаническая основа комплексной биологической карты ключевого участка в амурской тайге // Матер. первой сессии научного совета по проблеме «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение» (Ленинград, 6—9 апреля 1959 г.). М.; Л. С. 53—59.

Некоторые результаты изучения сезонного развития и динамики продуктивности травяного покрова верхнеамурских дубрав // Там же. С. 83—89.

1960. Группировки степных растений в Амурской подтайге // Тр. МОИП. Т. 3. С. 263—276. (Совместно с В. Б. Сочавой).

1962. Геоботанические карты при комплексном картографировании природы // Комплексное картографирование природы и хозяйства. Иркутск. С. 33—35. (Совместно с Е. И. Лапшиной).

Материалы к библиографии по вопросам картографирования растительности // Принципы и методы геоботанического картографирования. М.; Л. С. 265—296.

Опыт учета полной продуктивности надземной части травяного покрова // Бот. журн. Т. 47. № 4. С. 473—484. (Совместно с В. Б. Сочавой и А. А. Горшковой).

1963. Дополнение к библиографии по вопросам картографирования растительности // Геоботаническое картографирование 1963. М.; Л. С. 62—70.

К флоре Амурской области // Бот. матер. Гербария БИН АН СССР. Т. 22. С. 26—28.

1965. Виктор Борисович Сочава. К 60-летию со дня рождения // Бот. журн. Т. 50. № 6. С. 880—894. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, А. С. Карпенко).

Литература по картографии растительности // Геоботаническое картографирование 1965. М.; Л. С. 76—84.

1966. Особенности фенологических наблюдений в различных зонах СССР. Травянистые растения лесов и лугов // Методы фенологических наблюдений при ботанических исследованиях. М.; Л. С. 45—52. (Совместно с И. В. Сырокомской).

Картографирование растительности в США // Геоботаническое картографирование 1966. М.; Л. С. 86—96.

1967. К 80-летию Ивонны Донатовны Богдановской-Гиенэф // Бот. журн. Т. 52. № 2. С. 283—286. (Совместно с Т. Г. Абрамовой).

Литература по картографии растительности. II // Геоботаническое картографирование 1967. Л. С. 63—91.

1969. Памяти Антонины Николаевны Лукичевой // Бот. журн. Т. 54. № 12. С. 2002—2007. (Совместно с Б. В. Виноградовым, И. В. Грушвицким, Т. И. Исаченко, А. С. Карпенко).

Растительные ассоциации подзоны широколиственных лесов (на примере ключевых участков) // Амурская тайга. Л. С. 53—89.

Сезонное развитие травяного покрова некоторых сообществ в подзоне широколиственных лесов // Там же. С. 154—189.

Система растительных формаций мира Холдриджа и их картографирование // Геоботаническое картографирование 1969. Л. С. 59—68.

1970. Карта растительности СССР, м. 1 : 2 500 000 (принципы, методы, состояние работы по европейской части страны) // Бот. журн. Т. 55. № 11. С. 1634—1643. (Совместно с А. А. Гербихом, С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, А. С. Карпенко, Е. М. Лавренко, Т. К. Юрковской).

Легенда к Карте растительности европейской части СССР, м. 1 : 2 500 000 в пределах Восточно-Европейской равнины // Там же. С. 1643—1662. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, А. С. Карпенко, Е. М. Лавренко, Т. К. Юрковской).

Принципы построения и пути использования карт растительности (о книге: Küchler A. W. Vegetation mapping. New York, 1967) // Геоботаническое картографирование 1970. Л. С. 86—94.

Рецензия. Küchler A. W. Vegetation mapping. New York, 1967 // Бот. журн. Т. 55. № 1. С. 109—113.

1971. Литература по картографии растительности. III // Геоботаническое картографирование 1971. Л. С. 70—81.

О показе растительности пойм на обзорных мелкомасштабных картах // Там же. С. 29—37.

1973. Использование земель и естественная растительность (реферат статьи C. Vancetti) // Геоботаническое картографирование 1973. Л. С. 74—75.

1974. Литература по картографии растительности. IV // Геоботаническое картографирование 1974. Л., С. 66—76.

Зональные и провинциальные особенности растительности пойм Восточноевропейской равнины // IV Всесоюз. совещ. по классификации растительности. Тез. докл. Львов, С. 36—38.

1975. Карта растительности европейской части СССР, м. 1 : 1 000 000. Лист: Канино-Тиманская и Большеземельская тундры. М.: ГУГК. (Коллектив авторов).

Карта растительности европейской части СССР, м. 1 : 1 000 000. Лист O-36. М.: ГУГК. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Г. Д. Катениной, Т. К. Юрковской, А. А. Гербихом).

Карта растительности европейской части СССР, м. 1 : 1 000 000. Лист O-37. М.: ГУГК. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Г. Д. Катениной, Т. К. Юрковской, А. А. Гербихом).

Растительность европейской части СССР и Закавказья. (Проект легенды обзорной «Карты растительности европейской части СССР») // Геоботаническое картографирование 1975. Л. С. 3—58. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, А. С. Карпенко, Е. М. Лавренко, Н. П. Литвиновой, И. Т. Федоровой, Т. К. Юрковской).

Творчество советского геоботаника (к 70-летию В. Б. Сочавы) // Докл. Инст. геогр. Сибири и Дальнего Востока. Вып. 48. С. 18—23. (Совместно с В. Д. Александровой, С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Д. В. Лебедевым).

Principles of flood plain vegetation mapping in survey geobotanical maps // Тез. докл., представленных XII Международному ботаническому конгрессу. Л. С. 156.

1976. Геоботаническая карта Нечерноземной зоны РСФСР, м. 1:1500000. М.: ГУГК. 4 листа. (Коллектив авторов).

Обзор работ по картографированию растительности Японии // Геоботаническое картографирование 1976. Л., С. 84—95.

1978. Карта растительности европейской части СССР, м. 1:2500500. М.: ГУГК. 6 листов. (Коллектив авторов.).

Классификация наземных экосистем Вальтера и Бокс // Геоботаническое картографирование 1978. Л. С. 43—45.

1980. Растительность пойм // Растительность европейской части СССР. Л. С. 346—372.

Указатель латинских названий растений // Там же. С. 406—426. (Совместно с Н. М. Калиберновой).

1982. Обзор карт растительности, изданных в США // Геоботаническое картографирование 1982. Л. С. 41—48.

1984. Карта растительности европейской части СССР, м. 1:2000000 для высшей школы // Геоботаническое картографирование 1984. Л. С. 3—9. (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, Т. В. Котовой, Т. К. Юрковской).

Карта растительности европейских стран — членов СЭВ. Опыт международного сотрудничества // Матер. 12-й Междунар. картогр. конф. Тез. докл. Перт (Австралия), Т. II. С. 803—804. (На англ., франц. яз.). (Совместно с С. А. Грибовой, Т. И. Исаченко, З. В. Карамышевой, И. Н. Сафроновой, Т. К. Юрковской, Р. Нейхейслом).

1985. Карта растительности европейских стран — членов СЭВ. Общие положения. Легенда // Геоботаническое картографирование 1985. Л. С. 7—34. (Совместно с И. Бондевым, А. Борхиди, Г. Гофманом и др.).

I Рабочее совещание по «Карте растительности европейских стран — членов СЭВ» (6—10 июня 1983 г., Киев) // Там же. С. 82—86. (Совместно с И. Ю. Сумериной).

1986. Дополнение к библиографии по вопросам картографирования растительности // Геоботаническое картографирование 1986. Л. С. 74—84.

Новая обзорная карта растительности СССР // Там же. Л. С. 3—13. (Совместно с А. В. Беловым, С. А. Грибовой, И. С. Ильиной и др.).

1987. Карта растительности европейской части СССР и Кавказа для высшей школы м. 1:2000000. М.: ГУГК. 4 листа. (Коллектив авторов).

1990. Карта растительности СССР для высшей школы, м. 1:4000000. М.: ГУГК. 4 листа.

1996. Карта восстановленной растительности Центральной и Восточной Европы м. 1:2500000. 6 листов. (Коллектив авторов).

2000. Bohn U., Gollub G., Hettwer Ch. (ред.). Карта растительности Европы, м. 1:2500000. Bonn-Bad-Godesberg (Германия). На 9 листах (нем., англ. яз.).

Bohn U., Gollub G., Hettwer Ch. (ред.). Карта растительности Европы, м. 1:2500000. Легенда. Bonn-Bad-Godesberg (Германия). 153 с. (нем., англ. яз.). (Коллектив авторов).

CONTENTS

(BOTANICAL JOURNAL. 2002. VOL. 87. N 6) Page

Yurtsev B. A., Katenin A. E., Khitun O. V., Khodachek E. A., Koroleva T. M., Kucherov I. B., Petrovsky V. V., Rebristaya O. V., Sekretareva N. A., Zverev A. A. Gradients in taxonomical parameters of local and regional floras in Asian Arctic (related to biodiversity monitoring site networks) ... 1
Rebristaya O. V. Vascular plants of Schokalsky Island (Kara Sea) ... 29
Didukh Ya. P., Fitsailo T. V. Kiev plateau coenofloras. Systematic and ecological structures 41

COMMUNICATIONS ... 60

Titov A. N., Davydov E. A., Urbanavichene I. N. New data on rare species from genera *Phaeocalicium* and *Stenocybe* (*Mycocaliciaceae*, *Caliciales* s. l.) ... 60
Sizonenko O. Yu., Chavchavadze E. S. Wood anatomy in species of the genus *Salix* (*Salicaceae*) from northern regions of Russia ... 67
Peshkova N. V., Andreyashkina N. I. Distribution of tiller density and mass of *Calamagrostis langsdorffii* (*Poaceae*) in pure stands in northern Western Siberia ... 77
Shmakova N. Yu., Kudrjavtzeva O. V. Stock and structure of phytomass in plant communities of mountain tundra of Khibiny ... 84
Antonova L. A., Akulov A. A. Some results of stationary study of abandoned field succession in Troitsk Forest-Steppe Reserve ... 92
Zvereva G. K. Water loss intensity in cut leaves of plants of Central Tuva and Priobskaya forest-steppe ... 99

SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA ... 107

Menitsky Yu. L. Synopsis of the family *Fagaceae* in flora of Russia and neighbouring states 107
Lazkov G. A. A new species of *Silene* (*Caryophyllaceae*) from Middle Asia ... 115

FLORISTIC FINDINGS ... 117

Genkal S. I., Trifonova I. S. Note worthy and new for Russia representatives of genus *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) ... 117
Portenier N. N., Solodjko A. S. Additions to flora of Russian Western Transcaucasia ... 123
Sinelnikova N. V. On finding of *Scirpus tabernaemontani* (*Cyperaceae*) in Magadan region 130

COLLECTIONS ... 132

Vinogradova V. M. Type specimens of *Apiaceae* taxa from Middle Asia, kept in Herbarium of Komarov Botanical Institute (LE). 6. *Reutera—Zozima* ... 132
Imkhanitskaya N. N. Type specimens of some Eastern Asian taxa of *Calycanthaceae*, *Menispermaceae* and *Tetracentraceae* families kept in Herbarium of Komarov Botanical Institute (St. Petersburg, LE) ... 141
Krasnoborov I. M., Lomonosova M. N. Type specimens of vascular plants kept in Herbarium of Central siberian botanical garden (NS) ... 147

METHODS OF BOTANICAL RESEARCH ... 157

Semkin B. I., Laptev D. V. On comparison of floras by method of V. N. Voroshilov ... 157
Index of new plant names ... 161

JUBILEES AND MEMORIAL DATES ... 162

Kosareva I. A. Victor Ivanovich Razumov (on the centenary of his birthday) ... 162
Kalibernova N. M., Sumerina I. Yu. Varvara Veniaminovna Lipatova (on the 80-years anniversary) ... 163

Индекс
70056

СОДЕРЖАНИЕ

(БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2002. Т. 87. № 6) Стр.

Юрцев Б. А., Зверев А. А., Катенин А. Е., Королева Т. М., Кучеров И. Б., Петровский В. В., Ребристая О. В., Секретарева Н. А., Хитун О. В., Ходачек Е. А. Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики (в сети пунктов мониторинга биоразнообразия) 1
Ребристая О. В. Сосудистые растения острова Шокальского (Карское море) 29
Дидух Я. П., Фицайло Т. В. Ценофлоры Киевского плато. Систематическая и экологическая структуры 41

СООБЩЕНИЯ 60

Титов А. Н., Давыдов Е. А., Урбанавичене И. Н. Новые данные о редких микокалициевых грибах из родов *Phaeocalicium* и *Stenocybe* (*Mycocaliciaceae*, *Caliciales* s. l.) . . 60
Сизоненко О. Ю., Чавчавадзе Е. С. Анатомия вторичной ксилемы представителей рода *Salix* (*Salicaceae*) из северных районов России 67
Пешкова Н. В., Андреяшкина Н. И. Распределение плотности стеблестоя и мощности побегов *Calamagrostis langsdorffii* (*Poaceae*) в чистых зарослях на севере Западной Сибири 77
Шмакова Н. Ю., Кудрявцева О. В. Запас и структура фитомассы растительных сообществ горной тундры Хибин 84
Антонова Л. А., Акулов А. А. Некоторые итоги стационарных наблюдений над зацелинением залежи в Троицком лесостепном заповеднике 92
Зверева Г. К. Интенсивность завядания срезанных листьев растений Центральной Тувы и Приобской лесостепи 99

СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ 99

Меницкий Ю. Л. Конспект семейства *Fagaceae* флоры России и сопредельных государств 107
Лазьков Г. А. Новый вид *Silene* (*Caryophyllaceae*) из Средней Азии 115

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ 117

Генкал С. И., Трифонова И. С. Интересные и новые для России представители рода *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) 117
Портениер Н. Н., Солодько А. С. Дополнения к флоре Российского Западного Закавказья 123
Синельникова Н. В. О находке *Scirpus tabernaemontani* (*Cyperaceae*) в Магаданской области 130

КОЛЛЕКЦИИ 132

Виноградова В. М. Типовые образцы таксонов семейства *Apiaceae* Средней Азии, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE). 6. *Reutera—Zozima* 132
Имханицкая Н. Н. Типовые образцы некоторых восточноазиатских таксонов из семейств *Calycanthaceae*, *Menispermaceae* и *Tetracentraceae*, хранящиеся в Гербарии Ботанического института им. В. Л. Комарова (С.-Петербург, LE) 141
Красноборов И. М., Ломоносова М. Н. Типовые образцы сосудистых растений, хранящиеся в Гербарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (NS) . . 147

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 157

Сёмкин Б. И., Лаптев Д. В. О сравнении флор методом В. Н. Ворошилова 157
Указатель новых названий растений 161

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ 162

Косарева И. А. Виктор Иванович Разумов (к 100-летию со дня рождения) 162
Калибернова Н. М., Сумерина И. Ю. Варвара Вениаминовна Липатова (к 80-летию со дня рождения) 163

ISSN 0006—8136 Ботанический журнал. 2002. Т. 87. № 6. 1—168.